بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ

اخلاق فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (۹)

مسائل اخلاقی و اجتماعی‌در عصر ارتباطات

(ویراست سوم)

مترجم

رضا بخشایش

فـــــــــــــــيپا

اخلاق فن‌اوری اطلاعات و ارتباطات (۹)

مسائل اخلاق و اجتماعی در عصر ارتباطات (ویراست سوم)

مولف: **ژورف میگاکیزا**

مترجم: **رضا بخشایش**

ویراستار: **لیلا آقایانی**

صفحه‌آرا: **عباس محبعلی**

مدیر تولید: **روح‌اله چاوشی**

ناظر فنی: **علیرضا شجاعی**

ناشر: **دانشگاه قم با همکاری دبیرخانهٔ شورای عالی اطلاع رسانی**

نوبت چاپ: **اول ۱۳۹۱** ■ شمارگان: **۱۰۰۰ نسخه**

شابک: **۰-۸۲-۸۲٦۱-۹٦٤-۹۷۸**

آدرس: قـــم بلـــوار الغـــــدیر – دانشگـــــاه قـــم – کتــــابخانه بـــــزرگ آیت الله قـــــاضی (ره)

اداره چـــــاپ و نشـــــــر – تلفـــــن: ۰۲۵۱-۲۸۵۰۹۵۷

www.scict.ir / www.qom.ac.ir ■ publication@qom.ac.ir

سخن ناشر

زندگی اجتماعی بشر تحولات بزرگی را تجربه کرده است اما بی‌تردید یکی از مهم‌ترینِ آن‌ها ظهور و توسعهٔ فن‌آوری‌های اطلاعات و ارتباطات است. به‌نظر می‌رسد قدرت نفوذ و اثر بخشی این فن‌آوری‌ها بیشتر از انقلاب صنعتی بوده؛ زیرا علاوه بر آنکه به اعمال و رفتارهای انسان ابعاد تازه‌ای بخشیده است، در عمق ذهن و اندیشه و احساسات و عواطف او هم تأثیر شگرفی گذاشته است .

با ظهور انقلاب صنعتی و بیشتر شدن قدرت تصرف آدمی در طبیعت، معضلات و مسائل اخلاقی جدیدی نیز دامنگیر زندگی بشر شد. غفلت از این مسائل و معضلات باعث شد که گاه فن‌آوری به جای کمک در مسیر به‌دست آوردن سعادت برای آدمی او را با بحران‌هایی جدی مواجه سازد و حتی محیط زیست او را به مخاطره افکند. امروز نیز با ظهور فن‌آوری‌های

نوین در عرصۀ ارتباطات و اطلاعات بشر با مسائل اخلاقی جدیدی مواجه شده است که غلفت از آن‌ها می‌تواند بحران آفرین و زیانبار باشد .

دبیرخانۀ شورای اطلاع‌رسانی کشور که مسئولیت سامان‌دهی به فعالیت‌های گسترده در فضای مجازی را بر عهده دارد، اولویت توجه به مسائل اخلاقی در این عرصه را باز شناخت و در همین راستا پروژۀ «مسائل اخلاقی در عرصۀ فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات» را به گروه اخلاق دانشگاه قم واگذار کرد تا پژوهشگران و اندیشمندان متخصص در این زمینه نخستین گام‌ها برای پژوهش در این زمینه را بردارند تا در نهایت این فعالیت‌ها بستری مناسب را برای پرداختن همه‌جانبه به مسئلۀ خطیر اخلاق در فضای مجازی فراهم سازند. هدف اصلی این پروژه تنظیم پیش‌نویس «سند اخلاق فن‌اوری اطلاعات و ارتباطات» بود که به زودی منتشر خواهد شد اما تولید منابع پژوهشی و اقلام فرهنگی که اقشار مختلف را اعم از نخبگان و فرهیختگان، دانشجویان و دانش‌آموزان، و بالاخره عموم شهروندان با مسائل این حوزه آشنا سازد، از نظر دور نماند .

از دید شورای عالی اطلاع رسانی و مجریان این پروژه طرح بحث اخلاق در فضای مجازی بیش از آنکه برخاسته از ضرورت‌های اجتماعی باشد ریشه در آموزه‌های بنیادی اسلام دارد. چرا که بر اساس این آموزه‌ها وجه اخلاقی در همۀ

فعالیت‌ها با تهذیب نفس آدمی رابطه‌ای مستقیم دارد و ضامن نیل به سعادت فردی و اجتماعی است.

در پایان از کسانی که در انجام این پروژهٔ بزرگ سهم داشتند به‌ویژه از مدیر گروه اخلاق دانشگاه قم آقای دکتر محسن جوادی، مترجم محترم این اثر آقای دکتر رضا بخشایش و ویراستارانی که در راستای ارتقاء کیفی این اثر تلاش کرده‌اند تشکر می‌کنم و از عموم فعالان حوزهٔ فاوا، دانشگاهیان و فرهیختگان حوزوی و علاقه‌مندان به این مباحث تقاضا دارم که با ارائهٔ پیشنهادهای سازندهٔ خود ما را در انجام فعالیت‌های بیشتر و بهتر یاری رسانند.

دکتر حمید شهریاری

دبیر شورای اطلاع رسانی کشور

تابستان ۱۳۹۱

فهرست

مقدمه

ویرایش اول کتاب *مسائل اخلاقی و اجتماعی در عصر اطلاعات* در سال ۱۹۹٦ چاپ شد و در سال ۲۰۰۳ مجددا با اصلاحات مولف به چاپ رسید و بالاخره ویرایش سوم کتاب نیز در سال ۲۰۰۷ توسط انتشارات اشپرینگر در شمار مجموعه‌ای با عنوان «متونی در علوم رایانه» منتشر شد. دیوید گریس و فرد اشنایدر ویراستاری این مجموعه را بر عهده داشتند. این نسخه از اثر مبنای ترجمهٔ فارسی قرار گرفت و اکنون پیش‌روی شما است؛ البته ۵۵ صفحه از این اثر ٤۳۰ صفحه‌ای که به ضمائم اختصاص داشت در این ترجمه لحاظ نشده است.

مولف کتاب در مقدمه‌ای که برای ویرایش سوم آن نگاشته یکی از مهمترین وجوه نیاز به مقوله اخلاق در عرصه فناوری اطلاعات را، تهدیدهایی می‌داند که امنیت کل فضای مجازی را نشانه می‌رود و از بی‌تعهدی و

بی‌مسئولیتی کاربران از منظر اخلاقی نشأت می‌گیرد. با این وصف از آنجا که تکنولوژی هنوز نتوانسته و احتمالا نخواهد توانست امنیت کامل فضای مجازی را در برابر شرارت، بی پروایی و بی‌اخلاقی برخی کاربران آن تأمین کند، بهترین گزینه تلاش برای نهادینه کردن اخلاق در میان کاربران آن به ویژه پرورش متخصصانی است که بنا به حکم اخلاق دغدغه سلامت فضای مجازی را دارند و در برابر این تهدیدها مقاومت می‌کنند.

جوزف میگا کیزا کتاب خود را به نیت استفاده دانشجویان تنظیم کرده است و آن را برای تدریس درسی با عنوان مسائل حرفه‌ای و اجتماعی که در دوره لیسانس علوم رایانه‌ای ارائه می‌گردد، مناسب دانسته است.

البته دانشجویان رشته‌های مختلف مربوط به کامپیوتر مانند سیستمهای مدیریت اطلاعات و حتی علوم کتابداری هم می‌توانند مخاطب این اثر باشند. و به طور کلی هرکس که علاقه مند به امنیت داده‌ها در فضای مجازی است از این اثر بی‌نصیب نخواهد ماند.

این رویکرد به مقوله اخلاق که امروزه در حوزه‌های مختلف مورد توجه قرار گرفته است، بیشتر به کارکرد اخلاق در بهینه کردن فضای مجازی توجه دارد. گویا امنیت داده‌ها در فضای مجازی نکته‌ای است که توجه بسیاری از پژوهشگران جمله کینزا را به اخلاق معطوف کرده است.

البته در اهمیت این رویکرد و نقش مهم اخلاق برای ایجاد امنیت برای داده‌ها در فضای مجازی تردیدی نیست اما به نظر می آید اولاً لزوم توجه به اخلاق در فضای مجازی بسیار عنیق‌تر از ایجاد اطمینان نسبت به امنیت داده‌ها است و ابعاد مختلفی را در بر می‌گیرد. همان‌گونه که در زندگی واقعی نیز اخلاق کارکردهای بسیاری برای آدمی دارد، اما به‌نظر می‌رسد مهم‌تر از هر چیز نگاه سعادت باورانه به اخلاق است که براساس آن بیشترین نقش اخلاق به شکوفائی شخصیت و تحقق بخشیدن به ظرفیت‌های انسانی او است. توجه به اخلاق در فضای مجازی علاوه بر اینکه انگیزه‌های امنیت‌خواهانهٔ ما را پاسخ‌گو خواهد بود خواهد توانست بستری برای ظهور و بروز فعالیت‌های عقلانی و انسانی ما و رشد و تعالی‌مان در فضای مجازی باشد.

به هرتقدیر نباید از نظر دور داشت که در مجموعهٔ آثاری که امروزه با عنوان اخلاق کاربردی از سوی غربیان روانهٔ بازار تحقیق و پژوهش می‌شوند چنین نگرش یک سویه‌ای به غایت اخلاقی غلبه دارد. این نگرش می‌تواند در پرتو نگاه عمیق دینی انسان به نگرشی جامع تبدیل شود و این وظیفه‌ای است بر عهدهٔ دانشجویان و پژوهشگران. ایشان خواهند توانست پس از آشنایی عمیق با مسائل و مشکلات اخلاقی و با بهره‌گیری از تجارب پژوهشگران غربی در تحلیل این مسائل، به رویکردی

جامع و متناسب با شرایط بومی و فرهنگی ایران اسلامی دست یابند. امید است ترجمۀ این اثر بتواند گام کوچکی در راستای نیل به این هدف بزرگ به‌شمار آید. در اینجا لازم است از کسانی که در مسیر انتشار این کتاب نقش به سزائی داشته اند تقدیر و تشکر کنم.

از جناب آقای دکتر حمید شهریاری دبیر محتر شورای عالی اطلاع رسانی که با بلند همتی پروژه اخلاق فناوری اطلاعات را به گروه اخلاق دانشگاه قم واگذار کردند و با حمایت‌های بی‌دریغ خود مشکلات گوناگون در راه به انجام رسیدن این پروژه را مرتفع ساختند تقدیر و تشکر می کنم. همچنین از جناب آقای دکتر رضا بخشایش که با ترجمه این اثر ما را مرهون منت خود ساختند و در موعد مقرر با تلاش سزاوار ستایش کار را به اتمام رساندند سپاسگزارم. از جناب آقای دکتر حمیدرضا نمازی که این ترجمه را از نظر دقیق خود گذراندند و نیز از سر کار خانم لیلا آقایانی که علاوه بر ویراستاری، سراسر ترجمه را بازبینی کردند تقدیر و تشکر می‌کنم.

به علاوه از جناب آقای علیرضا معظمی همکار عزیزمان در پروژه اخلاق فناوری اطلاعات برای کمکی که در فرجام رساندن کتاب داشتند تقدیر و تشکر می‌کنم.

محسن جوادی

مدیر گروه اخلاق دانشگاه قم

تابستان ۱۳۹۱

پیش‌گفتار ویرایش سوم

همان‌طور که در پیش‌گفتار ویرایش دوم گفته شد، از زمان انتشار ویرایش دوم در سال ۲۰۰۳، تغییرات بسیاری در زمینه‌ی دانش رایانه و علوم اطلاعات رخ داده است. در این مدت، وابستگی ما به رایانه و فن‌آوری ارتباطات راه دور، بیشتر از گذشته شده است. به مرور که افراد و ملت‌ها، به فن‌آوری فضای مجازی بیشتر وابسته می‌شوند، این فن‌آوری به مؤلفه‌ای اساسی برای زیرساخت‌های امنیتی تک‌تک ملت‌ها تبدیل شده که شبکه‌ی برق، گاز، تأسیسات ذخیره‌سازی نفت، حمل و نقل و همه‌ی اشکال ارتباطی ملی، از جمله خدمات اضطراری را تحت کنترل خود در آورده است. این مؤلفه‌های امنیتی که با فضای مجازی در هم تنیده شده‌اند، آن را به سطح مؤلفه‌ی امنیتی مهمی برای افراد و ملت‌ها، رسانده است.

رشد اخیر حملات در فضای مجازی، که بسیاری از آن‌ها مثل برق، میلیون‌ها رایانه را در سرتاسر جهان تحت تأثیر قرار می‌دهند و در نتیجه بیلیون‌ها دلار خسارت برای افراد و بنگاه‌های تجاری به بار می‌آورند، نشان می‌دهد که برای روبه‌رو شدن با چنین حملاتی در حال و آینده، تا چه حد ناتوان هستیم. این موضوع، ضعف سیاست‌های امنیتی ما در فضای مجازی را نیز نشان می‌دهد؛ دنیایی که وابستگی ما به آن و آسیب‌پذیری ما از آن چشمگیر است. این واقعیت که هنوز هیچ نشانه‌ای

از کاهش سرعت وقوع چنین حملاتی در آینده وجود ندارد و ملت‌ها نیز اقداماتی که ارزش پیشگیرانه داشته باشد انجام نمی‌دهند، نیاز ما را به راهبرد مؤثر برای تربیت متخصصانی مسئولیت‌پذیر که بتوانند نقشی کارآمد در مبارزه با حملات در فضای مجازی و رایانه و [مقابله] با خرابکاری ایفا کنند، تشدید کرده است.

همچنان که در پی یافتن چنین راهبردی هستیم، پیشرفت فن‌آوری‌های نوین با تلاش‌های ما و فن‌آوری‌های موجودی که این تلاش‌ها بر آن استوار است، رقابت می‌کند. آن‌چنان که به سرعت آنها را منسوخ خواهد کرد. برای مثال، زمانی که نگارنده برای اولین ویرایش این کتاب در سال ۱۹۹۶ دست به قلم برد، شبکه‌ی رایانه‌ای و امنیت آن گسترش نیافته بود. اینترنت و دات‌کام‌ها هنوز شکل تجاری و پولی کلان به خود نگرفته بودند و حملات به شبکه‌های جمعی بین‌المللی رایانه‌ای، مانند «ملیسا»[1] و «لاو بوی»[1] و «ایجاد اشکال توزیع شده در خدمات رایانه ای» (DDOS)، هنوز شناخته نشده بود.

تمامی این موارد، بیانگر سرعت تغییر در محیط رایانه‌ای است و نیاز ما را به بازنگری پیوسته در آموزش دانش رایانه ـ هم در محتوا و هم در فن تدریس ـ به نمایش می‌گذارد. از این رو، در این ویرایش، تأکید اصلی بر این تغییرات بوده است. در این ویراست، نگارنده در بعضی فصول، تغییرات عمده‌ای را اعمال نموده، بعضی دیگر را مجدداً سامان‌دهی کرده و فصول جدیدی را نیز افزوده است تا اثر را به سطح مسائل جاری برساند.

دلایل تغییرات

سه فصل زیر به این ویراست افزوده شده‌اند:

۱.**شبکه‌های رایانه‌ای و جرایم آنلاین**؛ برای آنکه هسته‌ی اصلی شبکه‌های دانش رایانه‌ای را برای کسانی که هنوز وارد شبکه‌های رایانه‌ای نشده‌اند، تحت پوشش قرار دهد. این فصل، از جرایم کلان آنلاین و مقابله با آنها بحث می‌کند. این فصل به این دلیل افزوده شده

است که از زمان ویرایش دوم، عمده‌ی جرایم رایانه‌ای، آنلاین شده و اصلاح و جبران آنها بر پایه‌ی شبکه رایانه‌ای استوار است. برای آنکه امروزه دانشجو بتواند جرایم رایانه‌ای را به درستی درک کند، به دانشِ شبکه‌های رایانه‌ای و ادبیات خاص آن نیاز دارد.

۲. **تحقیقات در جرایم رایانه‌ای**؛ در کنار آموزش اخلاق استفاده از رایانه و بحث از این بزه‌ها، باید راه‌ها و فن‌آوری‌هایی را دنبال کنیم که در حال حاضر آژانس‌های اجرای قانون و دیگران، با جمع‌آوری مدارک دیجیتالی، تحلیل آن‌ها، ارائه به دادگاه و احتمالاً دستگیری بزهکار، از آن‌ها استفاده می‌کنند. در این فصل، از دانشجو انتظار می‌رود به این دانش دست‌یابد.

۳. **زیست‌سنجی**؛ آموزش اخلاق استفاده از رایانه به دانشجویان و بحث کردن با آنان درباره‌ی انواع عمده‌ی جرایم رایانه‌ای و اینکه چگونه می‌توان چنین جرایمی را با استفاده از فن‌آوری‌های پیشرفته کاهش داد نیز نیازمند بررسی‌ای جامع از فن‌آوری‌ها و شیوه‌های جاری و پیشرفته‌تر در زمینه‌ی کنترل دسترسی است. این کار را با بحث از اطمینان‌بخش‌ترین شیوه‌های پیش‌رو و فن‌آوری‌های مربوط به آن، ذیل زیست‌سنجی به سرانجام خواهیم رساند.

مرور کلی بر فصل‌ها

این کتاب اکنون در چهارده فصل به قرار زیر تنظیم شده است:

فصل اول؛ **در آمدی بر جنبه‌های اجتماعی و اخلاقی رایانش** که به تاریخچه‌ی دانش رایانه در سخت‌افزار، نرم‌افزار و کار با شبکه نگاهی کلی می‌اندازد. از پیشرفت جرایم رایانه‌ای و محیط اخلاقی و اجتماعی در زمان حال نیز بحث خواهد شد. همچنین اخلاق رایانه در این فصل تعریف شده و بر نیاز به اخلاق‌پژوهی رایانه‌ای تأکید شده است.

فصل دوم؛ **اخلاق و حقوق** که ضمن بررسی و تعریف اخلاق شخصی و اجتماعی و حقوق، به حقوق طبیعی و قراردادی، و در هم تنیدگی اخلاق و حقوق نگاهی می‌اندازیم. فصل دوم و سوم

چارچوب فلسفی‌ای را که خواننده برای فصول دیگر کتاب به آن نیاز دارد، تأمین می‌کند.

فصل سوم؛ **رفتار، فن‌آوری و ارزش** که بر پایه‌ی فصل دوم در بحث از مسائل و نظریه‌های اخلاقی در نسبیت‌گرایی اخلاقی، چارچوبی فلسفی برای کتاب تنظیم می‌کند. بر مبنای این چارچوب و در پرتو پیشرفت‌های سریع در فن‌آوری، این فصل از مقدمات اخلاقی و حقوقی و ارزش‌های مطابق با آن‌ها در عرصه‌ی فن‌آوری رو به تکامل بحث خواهد کرد.

فصل چهارم؛ **اخلاق و حرفه‌ها** که به ماهیت متغیر حرفه‌ها و اینکه چگونه با تأثیر تکنولوژی در رشته‌های مربوط دست و پنجه نرم می‌کند، می‌پردازد. همچنین از مسئولیت‌های اخلاقی و حرفه‌ای بر پایه‌ی ارزش‌های اجتماعی و حقوق و نیز مسائل اجتماعی از جمله آزار و اذیت و تبعیض، به طور مستوفا بحث شده است.

فصل پنجم؛ **گمنامی، امنیت، حریم خصوصی و آزادی‌های مدنی** که ضمن بررسی مسائل اخلاق سنتی، حریم خصوصی، امنیت و گمنامی، تحلیل می‌کند که چگونه تکنولوژی رایانه‌ای بر این مسائل تأثیر می‌گذارد. از جمع‌آوری اطلاعات، پایگاه داده‌ها و آزادی‌های مدنی نیز بحث می‌شود.

فصل ششم؛ **حقوق مالکیت معنوی و فن‌آوری رایانه** که از مبانی حقوق مالکیت معنوی و اینکه چگونه فن‌آوری رایانه بر مسائل سنتی حقوق مالکیت، به ویژه مالکیت معنوی، تأثیر گزارده و آن را تغییر داده است، بحث می‌کند.

فصل هفتم؛ **زمینه‌ی اجتماعی کار با رایانه** که به سه مسئله‌ی اصلی اجتماعی در کار با رایانه می‌پردازد. این سه مسئله عبارت‌اند از: شکاف دیجیتالی، مسائل مربوط به محل کار مثل نظارت بر کارمند، و خطرهای بهداشتی. همچنین از این بحث خواهد شد که چگونه این مسائل همراه با تغییر فن‌آوری رایانه، تغییر می‌کنند.

فصل هشتم؛ **مسائل نرم‌افزاری: خطرها و تعهدات** که حقوق مالکیت، مسئولیت و پاسخ‌گویی را با نگاه به نرم‌افزار رایانه‌ای بازنگری می‌کند. همچنین از خطرها و تعهدات مربوط به نرم‌افزار و ارزیابی خطر، بحث خواهد شد.

فصل نهم؛ **جرایم رایانه‌ای** که از تاریخ و مصادیق این جرایم، انواع هزینه‌های آن برای جامعه و راهبردهای کشف و پیشگیری آن بحث خواهد کرد.

فصل دهم؛ **تازه‌ترین یافته‌ها در بررسی‌های اخلاقی: هوش مصنوعی، فضای مجازی، و واقعیت مجازی** که از تازه‌ترین یافته‌ها در اخلاق بحث می‌کند؛ واقعیت مجازی، هوش مصنوعی، اینترنت و اینکه این یافته‌ها چگونه مسائل اجتماعی و اخلاق سنتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

فصل یازدهم؛ **فضای مجازی و اخلاق در فضای مجازی** که به واقعیت‌های جدید در شبکه‌های جهانی رایانه‌ای، اقتصادهای جهانی در هم تنیده، امتیازهای انحصاری و لوازم اقتصادی آن‌ها، جهانی‌سازی، مسائل نوظهور مثل فرهنگ، اخلاق جهانی و شکل‌گیری زبان مشترک برای اینترنت، می‌پردازد.

فصل دوازدهم؛ **شبکه‌های رایانه‌ای و جرایم آنلاین** که این فصل با ارائه‌ی اصول اساسی شبکه‌های رایانه‌ای برای آنان که در این زمینه هیچ دوره‌ای را نگذرانده‌اند، آغاز می‌شود. این فصل در ادامه از جرایم عمده‌ی آنلاین بحث می‌کند و در پایان به بحث درباره‌ی روش‌ها و فن‌آوری‌های کاهش این جرایم می‌پردازد.

فصل سیزدهم؛ **تحقیقات در جرایم رایانه‌ای** که موضوع آن مدارک دیجیتالی، جمع‌آوری و تحلیل مدارک دیجیتالی، زنجیره‌ی مراقبتی، گزارش‌نویسی و امکان حضور در دادگاه به عنوان شاهد متخصص است.

فصل چهاردهم؛ **زیست‌سنجی** که با بحث از شیوه‌های مختلف

در کنترل دسترسی شروع می‌شود. آن‌گاه شیوه‌ها و فن‌آوری‌های زیست‌سنجی مطرح می‌شود تا با دیگر شیوه‌های شناخته شده، مقایسه شود. از چند نمونه زیست‌سنجی و فن‌آوری‌های مربوط به آن نیز بحث خواهد شد.

مخاطب

این کتاب نیاز دانشجویان دوره‌ی کارشناسی را برای دوره‌ی تحصیلی جدید علوم رایانه‌ای (CC2001)[1] بر آورده می‌کند: مسائل حرفه‌ای و اجتماعی CS265s. این کتاب برای دانشجویان رشته‌های مربوط مانند اطلاعات رایانه و سیستم‌های مدیریتی اطلاعات و علوم کتابداری نیز آموزنده و مفید خواهد بود.

همچنین کتاب برای کسانی سودمند خواهد بود که چگونگی ورود تمامی مسائل اجتماعی و اخلاق سنتی مثل حریم خصوصی، آزادی‌های مدنی، امنیت، گمنامی، مسائل محل کار مثل آزار و اذیت و تبعیض، به محیط‌های جدید فن‌آوری رایانه‌ای را بررسی می‌کنند.

به علاوه هر کس که به مطالعه درباره‌ی شبکه، رایانه و امنیت داده‌ها علاقه‌مند باشد، این کتاب را بسیار مفید خواهد یافت.

تقدیر و سپاس

از تمامی همکارانی که نویسنده را در نظرها و انتقادات خود سهیم کردند و نکاتی را پیشنهاد دادند، سپاسگزاری می‌کنم. به ویژه از همسرم، خانم دکتر ایماکولیت کیزا[1] برای کمک‌های شایان توجه، ایده‌های سازنده و حمایت‌های بی‌دریغش تقدیر و تشکر می‌کنم.

جوزف میگا کیزا
گروه علوم رایانه و مهندسی الکترونیک دانشگاه تنسی چاتانوگا
۲۰۰۶

فصل اول

درآمدی به جنبه‌های اجتماعی و اخلاقی رایانش

۱-۱- توسعه‌ی تاریخی رایانش و فن‌آوری اطلاعات

۱-۱-۱. پیش از ۱۹۰۰ میلادی

از زمان‌های بسیار کهن، انسان‌ها همواره تلاش کرده‌اند که با اختراع ابزارآلات، زندگی را ارزشمند و آسان کنند. اختراع رایانه و تاریخ کار با آن نیز همین روند را طی کرده است. خط سیر توسعه‌ی کار با ماشین حساب، به قدمت تاریخ ثبت شده‌ی خود انسان است.

گذشته از ابزاری که زندگی را راحت‌تر کرده، اعداد نیز انسان‌ها را محصور خود نموده‌اند. بنابراین، عجیب نیست اگر اولین فایده‌ای که از ابزار آلات در تاریخ ثبت شده است، به اعداد مربوط باشد. برای نمونه بعضی معتقدند که نخستین اعداد اولی که روی استخوان‌ها و صخره‌ها —تنها وسایل ذخیره‌سازی با دوام و در دسترس آن زمان —ثبت شده است، به سال‌های بین ۲۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ پیش از میلاد بر می‌گردد. تا سال ۱۸۰۰ پیش از میلاد، اولین نظام ارزش مکانی اعداد[1] در جایگاه مناسب خود قرار گرفته بود.

بازرگانان برای محاسبه‌ی سریع خرید و فروش و سود و زیان خود، نیاز به دستگاهی داشتند که محاسبات ریاضی را سریع انجام دهد. این نیاز، به اختراع چرتکه[2] بین سال‌های

1. place – value number system
2. abacus

۱۰۰۰ تا ۵۰۰ قبل از میلاد منجر شد که بسیاری آن را مـادر رایانـه‌هـای دیجیتـالی کـه امـروزه می‌شناسیم، می‌دانند. چرتکه بی آنکه لازم باشد محاسبات را به طور عملی انجام دهـیم، بـه مـا کمک می‌کند نتایج محاسباتی را که در ذهن انجام داده‌ایم، دنبال کنیم. صفر و اعداد منفی، اولـین بار بین سال‌های ۳۰۰ قبل از میلاد و ۵۰۰ بعد از میلاد مورد استفاده قرار گرفتند.

در فاصله‌ی بین ۱۵۰۰ تا ۱۹۰۰، موج اقدامات در زمینـه‌ی طراحـی دسـتگاه‌هـای محاسـبه صورت گرفت. در آن زمان تجارت، محرک بسیاری از این طراحی‌ها بـود. در سـال ۱۵۰۰ بـا اختراع یک ماشین حساب مکانیکی توسط داوینچی، مجموعه‌ی امور محاسبات[1] تقویت شـد. اختراع خط‌کش مهندسی[2] در سال ۱۶۲۱ نیز در ادامه‌ی این روند بود.

پس از ماشین حساب لئوناردو داوینچی در سال ۱۶۲۵، ماشـین حسـاب مکـانیکی ویلهـم شیچارد[3] متولد شد. پانزده سال پس از آن بلز پاسکال[4] ماشین اعداد[5] را ساخت.

در سال ۱۸۰۰، با اختراع کارت رایانه‌ای توسط جوزف ماری جکارد[6] فرانسوی که بافنـده‌ی ابریشم بود، پیشرفتی چشمگیر در سرعت به وقوع پیوست. کارت رایانه‌ای جکارد، انقلابـی در روند محاسبات به وجود آورد. به این معنا که سرعت به دیگر زمینه‌ها کشیده شد و نه تنها برای سرعت بخشیدن به محاسبات، بلکه برای ذخیره‌سازی اطلاعات نیز به کار گرفته شد.

سال‌های پس از ۱۸۳۰ برهـه‌ای شـورانگیز در تـاریخ محاسـبات بـود، زیـرا در ایـن دوره، اختراعات تاریخ‌سازی یکی پس از دیگری به وجود آمدند. اختراع موتور تحلیلی[7] چارلز بابیج[8] بابیج[8] در سال ۱۸۳۰ و موتور متفاوت جورج و ادوارد شـوتز[9]، طلیعـه‌دار ایـن دوره بودنـد. در ظرف یک دهه، اختراعاتی در زمینه‌ی محاسبات و ریاضیات انجام شد کـه هـر کـدام از آن‌هـا نقطه‌ی عطفی محسوب می‌شدند؛ مانند طراحی جبر بولی[10] به دست جرج بول[11]. اختراع جبر

1. computing community
2. slide rule
3. Wilhelm Schichard
4. Blaise Pascal
5. arithmetic machine
6. Joseph – Marie Jacquard
7. analytical engine
8. Charles Babbage
9. George and Edward Schutz
10. Boolean algebra
11. George Boole

بولی، دامنهٔ ریاضیات، مهندسی و رایانش را به تازه‌ترین یافته‌های منطق، که امکان‌ها در آن حـد و مرز نداشت، گشود.

در سال ۱۸۵۷، اختراع نوار کاغذی برای ذخیره‌سـازی اطلاعـات بـه دسـت سـر چـالز ویتستون[1] در مجموعه‌ی دستگاه‌های محاسبه آن زمان، شور جدیدی آفرید. بـه کمـک نـوار کاغذی، این امکان فراهم شد که حجم عظیمی از داده‌هـا در دسـتگاه محاسـبه ریختـه و بـه همان‌اندازه اطلاعات در آن ذخیره شود. این اختراع، کار محاسبه را به سطح جدیـد و عصـر جدیدی وارد کرد.

از اواسط ۱۸۵۰ تا اوایل قرن بعد، دستگاه‌های محاسبه رشد گسترده‌ای داشتند، چرا کـه اختراعات گوناگونی در این دوره انجام گرفت. از جمله‌ی آن‌ها، اختراع ماشین منطـق[2] بـه وسیلهٔ ویلیام استنلی جوونز[3] در ۱۸٦۹، اولین صفحه کلید به دست شولز[4] در حدود سـال سال ۱۸۷٤ و نمودارهای منطقی مستطیلی شکل[5] توسط آلن مارکواند[6] در سال ۱۸۸۱ بود. بود. در حدود سال ۱۸۹۰، موجی از اختراعاتی عمده شبیه به اختراعـات دهـه‌ی ۱۸۵۰ از سر گرفته شد. در سال ۱۸۸٦، چارلز پیرس[7] برای اولین بار جبر بولی را به مدارهای بسـته به کلید[8] ربط داد. کار او پیشرفتی اساسی در ریاضیات، مهندسی و دانش رایانش محسوب محسوب می‌شد. جان ون[9] در سال ۱۸۹۰، نمودارهای ون[10] را ابداع کرد که هنوز هـم بـه طور گسترده در جبرهای گزینشی[11] و در پیشرفت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بـه کـار می‌روند. سرانجام در سال ۱۸۹۰، هرمن هولریث[12]، ماشین جـدول[13] را ابـداع کـرد. ایـن ماشین از کارت کامپیوتری جکارد برای تشخیص بودن یـا نبـودن سـوراخ‌هـا بهـره بـرد.

---

1. Sir Charles Wheatstone
2. logic machine
3. William Stanely Jovons
4. Sholes
5. rectangular logic diagrams
6. Allan Marquand
7. Charles Pierce
8. circuits based on switches
9. John Venn
10. Venn diagrams
11. switching algebras
12. Herman Hollerith
13. tabulating machine

داده‌های خوانده شده باید با استفاده از ماشین جدول برقی اتوماتیک با تعداد زیادی از شمارش‌گرهایی شبیه ساعت، مقابله می‌شد. این شمارش‌گرها، نتایج را در دسته‌های گزیده شده، جمع می‌زدند و می‌انباشتند.

۱-۱-۲. پس از ۱۹۰۰ میلادی

اختراعات پیش از ۱۹۰۰ میلادی هر یک آجری لازم برای بنای صنعت رایانش بودند. در این برهه، فرزند متولد شده بود، اما این فرزند تا دوره‌ی دوم توسعه در آستانه‌ی قرن بیستم، شکوفایی خود را آغاز نکرد. قرن بیستم با نقطه‌ی عطف بزرگی در تاریخ دستگاه محاسبه آغاز شد؛ یعنی اختراع لامپ خلأ[1] به دست جان امبروز فلیمینگ[2].

لامپ خلأ پیشرفت بزرگی در دستگاه محاسبه بود، زیرا در نیم قرن بعد نقش عمده‌ای در محاسبه با دستگاه ایفا کرد. در نیم قرن اول همه‌ی رایانه‌های دیجیتالی با لامپ خلأ کار می‌کردند. بیست سال بعد، پیشرفت دستگاه محاسبه با انواعی از اختراعات همراه بود؛ از جمله اختراع لامپ سه قطبی[3] در سال ۱۹۰۶ به دست لی دِ فارست[4]. با این حال، اختراع عمده‌ی دیگری را باید در این برهه ثبت کرد که خود نقطه‌ی‌عطفی محسوب می‌شد، هر چند تا مدتی به طور کامل به کار گرفته نشد. در سال ۱۹۲۶ شاهد اختراع اولین ترانزیستور نیمه رسانا هستیم که صنعت رایانش را از آن زمان به بعد تحت سیطره‌ی خود در آورد.

ده سال بعد، اختراعات کوچک‌تر و کم اهمیت‌تری صورت گرفت که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان اختراع ماشین حساب اعداد مختلط[5] توسط جورج رابرت ستیبتز[6] را نام برد. همان سال شاهد پیشرفت مهم دیگری در تاریخ دستگاه محاسبه بود. اختراع دستگاه تورینگ[7] به دست آلن تورینگ[8] در سال ۱۹۳۷. این دستگاه، اختراعی انقلابی و گامی شورانگیز بود.

تورینگ، ریاضی‌دان انگلیسی، با ابداع کامپیوتر انتزاعی[9] نشان داد که برخی مسائل به

---

1. vacuum tube
2. John Ambrose Fleming
3. triode
4. Lee de Forest
5. complex number calculator
6. George Robert Stibitz
7. Turing machine
8. Alan Turing
9. abstract computer

بازنمایش‌های الگوریتم[1] تن نمی‌دهند و در نتیجه قابل محاسبه بـا دسـتگاه نیسـتند. ایـن خـود پیشرفتی چشمگیر در محاسبه با دستگاه بود. تورینگ می‌بایست هفت سـال بعـد، روی طـرح کلوسوس[2]، یکی از اولین رایانه‌های دیجیتالی قابل برنامه‌ریزی و کارآمد، کار می‌کرد.

دو سال بعد از تورینگ در ۱۹۳۹، جهان شاهد اولین رایانه‌ی دیجیتالی بود که جان وینسنت آتاناسوف[3] آن را ساخته بود. او استاد کالج ایالت آیوا[4] بود (که اکنون بـه دانشـگاه تبـدیل شـده است). رایانه‌ی آتاناسوف اولین رایانه دیجیتالی برقی با هدف خاص بود. آتاناسوف با همکاری دستیار کارشناس خود، کلیفورد بری[5]، دستگاهی را طراحی کرد که از باتری برای ذخیره‌سـازی بار الکتریکی استفاده می‌کرد و اعداد ۰ و ۱ بولی را نشـان مـی‌داد. دسـتگاه ازایـن اعـداد بـرای محاسبات استفاده می‌کرد. این خود مـوفقیتی چشـمگیر در تـاریخ دسـتگاه محاسـبه بـود [۱]. داده‌های ورودی و خروجی هر دو روی کارت‌های کامپیوتری ثبت می‌شد. جادوی آتاناسـوف در خلق بازنمایش حافظه‌ای[6] برای داده‌های واسـطه در دسـتگاه بـود. همـان‌طـور کـه ماشـین دیجیتالی از آن برای محاسبات، پیش از آنکه به خروجی‌های کارت کامپیوتری و نـوار فرسـتاده شود، استفاده می‌کرد. جای پرسش دارد که آیا مدل آتاناسوف اساساً کارآیی داشت یا نه. تقریبـاً در همان زمانی که آتاناسوف و بری در سال ۱۹۳۹ روی مـدل خـود کـار مـی‌کردنـد، هـاوارد ایکین[7]، فارغ‌التحصیل از دانشگاه هاروارد[8]، مشغول طراحی اولین رایانه‌ی دیجیتالی اتوماتیک بـا با ظرفیت بالا بود. رایانه‌ی ایکین با نام هاروارد مارک یک[9]، شناخته می‌شد (و به ماشین حساب حساب ترتیب‌سنج اتوماتیک[10]، IBM نیز معروف بود)[۱].

در دهه‌ی بعد، پیشرفتی در مدل واقعی و کارآمد رایانه‌ی دیجیتالی مشاهده شـد کـه امـروز برای ما آشنا است. در سال ۱۹۴۳، الن تورینگ که شغلش رمـز نویسـی بـود، کلوسـوس[11] را

---

1. algorithmic representations
2. COLOSSUS
3. John Vincent Atanasoff
4. Iowa State College
5. Clifford Berry
6. Storage representation
7. Howard Aiken
8. Harvard University
9. Harvard Mark I.
10. IBM automatic sequencer calculator
11. Colossus

ساخت. بسیاری، کلوسوس را اولین رایانه‌ی دیجیتالی الکترونیک، کارآمد و با قابلیت برنامه‌ریزی، می‌دانستند. کلوسوس که به منظور گشودن رمز انیگمای آلمانی[1] طراحی شده بود، برای اجرای انواعی از مراحل کار به ۱۸۰۰ لامپ خلأ نیاز داشت.

تقریباً همان زمانی که تورینگ مشغول ساخت کلوسوس بود، کارگروه جان ویلیام ماکلی[2] و جی. پریسپر ایکرت پسر[3] در دانشگاه پنسیلوانیا سرگرم کار برای طراحی رایانه‌ی رایانه‌ی دیجیتالی الکترونیکی چند منظوره‌ی دیگری با استفاده از لامپ خلأ بودند. این مدل موسوم به انیاک[4] (ENIAC)، ۱۰ فوت ارتفاع و ۳۰ تن وزن داشت و ۱۰۰۰ فوت مربع فضا اشغال می‌کرد و تقریباً از ۷۰۰۰۰ رزیستور، ۱۰۰۰۰ انباره برق، ٦۰۰۰ کلید و ۱۸۰۰۰ لامپ خلأ استفاده می‌کرد [۲و۱].

پس از استفاده از انیاک، کارگروه انیاک با مشکلاتی مواجه شدند. مهم‌ترین آن‌ها این بود که انیاک حافظه‌ی درونی نداشت. زیرا به طور فیزیکی [با سیم] به رایانه متصل شده بود[5] و همواره توسط کلیدها و دیودها[6] برنامه‌ریزی می‌شد. در مدل بعدی می‌بایست روی این مشکل کار می‌شد.

از سال ١٩٤٤ تا ١٩٥٢، این کارگروه، رایانه‌ی جدیدی ساختند که به ایدواک[7] (EDVAC) موسوم بود. به عقیده‌ی آنان این اولین رایانه‌ی دیجیتالی بود که به راستی برای تحقق اهداف عمومی به کار می‌رفت. ایدواک، رایانه‌ای با برنامه‌های ذخیره شده بود؛ رایانه‌ای مجهز به حافظه‌ی درونی برای خواندن و نوشتن تا بتواند دستورهای برنامه را ذخیره کند. مفهوم برنامه‌ی ذخیره شده، دستگاه را قادر می‌کرد از برنامه‌ی در حال اجرا به سکان‌های جایگزین دستور در جای دیگر، که در برنامه ذخیره شده بود، راه باز کند. زمانی که ایدواک در سال ١٩٥٦ کامل شد، هنوز دستگاهی ساخته شده از تسمه‌ی نقاله[8]، ٤۰۰۰ لامپ خلأ و ۱۰,۰۰۰ دیود کریستال بود.

هرچند این اقدامات در آمریکا اتفاق می‌افتاد، در دیگر کشورها نیز تلاش‌هایی صورت

1. German Enigma code
2. John William Mauchly
3. J. Presper Eckert, Jr.
4. Electronic Numerical Integrator And Computer
2. hard-wired
6. diode
4. Electronic Discrete Variable Automatic Computer
5. carousel machine (با حلقه اسلاید)

می‌گرفت. برای مثال تقریباً در همان زمان که افرادی در آمریکا مشغول ساخت ایدواک بودند، در دانشگاه منچستر انگلستان نیز دانشمندان درباره‌ی مفهوم برنامه‌ی ذخیره شده، آزمایش می‌کردند. تا سال ۱۹٤۸، کارگروه منچستر دستگاهی را ساختند که با حافظه‌ی ۳۲ کلمه‌ای و مجموعه‌ی ۵ دستور کار می‌کرد. در سال ۱۹٤۹ در دانشگاه کمبریج در انگلستان، ایدساک[۱] (EDSAC) تولید شد. در سال۱۹٤۸، یونیواک یک [۲] (UNIVACI)، اولین رایانه‌ای بود که که از جنبه‌ی تجاری در دسترس قرار گرفت.

از آن زمان، طراحی و ساخت رایانه برای اهداف عمومی‌سرعت گرفت. این رایانه‌ها بزرگ‌تر و قوی‌تر شدند. شرکت‌های آمریکایی و اروپایی ناگهان به تولید این دستگاه‌های شگفت دست زدند. IBM [۳] ، هانی‌ول[٤]، CDC [۵] از امریکا، ICL [٦] در انگلستان از جمله جمله شرکت‌های پیش‌گام در این زمینه بودند. شرکت‌های مذکور و تعدادی از دیگر شرکت‌ها دستگاهی را موسوم به مین‌فریم[۷] ساختند.

مین‌فریم رایانه‌ی بزرگی بود با یک درایو نواری ٤ تا ۵ فوت در ۸ فوت، یک واحد پردازش کنترلی بزرگ[۸]، یک چاپگر بزرگ، چندین دیسک ثابت بزرگ، کارت‌خوانی بزرگ و یک دستگاه پانچ کاغذی[۹]. این اجزاء معمولاً یک یا دو اتاق بزرگ را پر می‌کردند.

از آنجاکه این رایانه‌ها بزرگ و گران و استفاده از آن‌ها دشوار بود، کاربران تنها می‌توانستند از طریق یک اُپراتور رایانه از آن‌ها استفاده کنند. اپراتور رایانه با کارت‌خوان یا نوارخوانی، کارها را به رایانه می‌داد. این کارها به کارت‌خوان، به عنوان میز کار کارت‌های کامپیوتری، سپرده می‌شدند.از آن رو که این رایانه‌ها بزرگ و گران بودند و چنان‌که دیدیم، استفاده از آن‌ها نیز دشوار بود، فقط شرکت‌ها و مؤسسات بزرگ می‌توانستند از آن‌ها استفاده کنند.

تقریباً در میانه‌ی دهه شصت تا پایان آن، حرکت به سمت رایانه‌های ارزان‌تر و مناسب‌تر شتاب گرفت. این حرکت به پیشرفت‌هایی منجر شد. اول اینکه به تولید

---

6. Electronic Delay Storage Automatic Calculator
7. Universal Automatic Computer I
8. International Business Machine
4. Honeywell.
10. Control Data Corporation
11. International Computers Limited
7. *Mainframe*
8. Control Processing Unit
9. paper punch

رایانه‌های کوچک‌تر و ارزان‌تر منتهی شد؛ یعنی سلسله کامپیوترهای متوسطی که عموماً به عنوان مینی‌کامپیوتر[1] به آن‌ها اشاره می‌شود. دوم اینکه، این حرکت به نوعی ازکار با رایانه پرداخت که بعدها به کار با شبکه منجر شد. حق استفاده از این شبکه نوبتی بود. به این صورت که کاربران متعددی که می‌توانستند از راه دور به یک رایانه‌ی بزرگ وصل شوند، [به نوبت] از آن استفاده می‌کردند. سوم و از همه مهم‌تر اینکه بین سال‌های ۱۹۷۱ و ۱۹۷٦، ساخت اولین ریزپردازنده[2]، به نقطه‌ی عطفی در تاریخ کار با رایانه تبدیل شد. ریز پردازنده عبارت است از مدار مکملی با ترانزیستورهای بسیار که بر روی یک بورد واحد قرار گرفته است. قبل از اختراع ریز پردازنده، تکنولوژی رایانه به مرحله‌ای رسیده بود که دیگر از دیودها و لامپ‌های خلأ استفاده نمی‌شد. رایانه‌ها از هزاران ترانزیستور ساخته شده بودند. تقاضا برای رایانه‌های قوی‌تر، ضرورت پیشرفت در رایانه‌های چند هزار ترانزیستوری را به وجود آورد. اما در آن زمان ممکن نبود که صرفاً ترانزیستورهای بیشتری را ببندند و رایانه‌ای کارآمد و قوی‌تر تولید کنند. هنوز می‌بایست گام بعدی را جست‌وجو می‌کردند.

۱-۱-۳. پیشرفت در ریزپردازنده

تدهاف[3] این راه را پیدا کرد. هاف، اولین ریزپردازنده‌ی ٤۰۰٤ را طراحی کرد. اعداد چهار در ٤۰۰٤ به این نکته اشاره دارند که دستگاه مسیری چهار بیتی برای داده‌ها دارد. ریزپردازنده‌ی ٤۰۰٤، سیستمی چهار تراشه‌ای[4] است که از رام ۲۵٦ بایتی[5]، رَم[6] ۳۲ بیتی، بیتی، مسیر چهار بیتی برای داده‌ها و رجیستر مبدل ۱۰ بیتی[7] تشکیل شده بود. این سیستم از ۲۳۰۰ ترانزیستور استفاده می‌کرد تا ٦۰۰۰۰ عملیات را در ثانیه که بالاترین سرعت در آن زمان بود، انجام دهد [۳].

پیشرفت اولین ریزپردازنده، جهان را غافلگیر کرد. حتی شرکت بیسکام[8] که به

---

1. *minicomputer*
1. microprocessor
2. Ted Hoff
3. four-chip system
4. 256-byte Rom
5. Ram
6. 10-bit shift register
8. Biscom

هاف مأموریت ساخت این ریزپردازنده را داده بود، از امکانات بالقوه‌ی آن با خبر نبود. بنابراین از او خواستند دستگاه ۱۲ چیپی را طراحی کند؛ دستگاهی که از ابتدا (ضمن همان ٤۰۰٤) طراحی آن را از او خواسته بودند[۳]. در سال ۱۹۷۲، اینتل[۱]، ۸۰۰۸ را معرفی کرد. ۸۰۰۸ یک ریزپردازنده‌ی ۸ بیتی بود که بر مبنای ٤۰۰٤ ساخته شده بود. ۸۰۰۸، ۳۳۰۰ ترانزیستور داشت و اولین ریزپردازنده‌ای بود که از هم‌گردان[۲] استفاده می‌کرد؛ هم‌گردان برنامه‌ای سیستمی است که ورودی‌های کاربر را برای کدهای دستگاه تفسیر می‌کند و کدهای دستگاه را به خروجی‌های سیستمی‌که برای کاربر قابل فهم باشد، برمی‌گرداند. ۸۰۰۸ از هم‌گردان موسوم به PL/M پشتیبانی می‌کرد. ٤۰۰٤ و ۸۰۰٤ هر دو ریزپردازنده‌هایی با کاربردی خاص بودند. ریزپردازنده‌ی چند منظوره‌ی واقعی در سال ۱۹۷٤ متولد شد. ریزپردازنده‌ی ۸۰۸۰، دستگاهی ۸ بیتی با ٤۵۰۰ ترانزیستور، بود که ۲۰۰۰۰۰ عملیات حیرت‌آور را در یک ثانیه انجام می‌داد. از سال ۱۹۷٤ به بعد، پیشرفت در ریزپردازنده‌ها به نقطه‌ی اوج رسید. در سال ۱۹۷٤ شرکت موتورالا[۳] ٦۸۰۰ را ساخت، کمپانی MOS فن‌آوری ٦۵۰۲ را در سال ۱۹۷۵ تولید کرد و کمپانی زیلوگ[٤]، Z80 را در سال ۱۹۷٦ به ثمر رساند. از آن زمان به بعد، شرکت‌های جدید بسیاری سر برآورد و سرعت و چگالی[۵] ترانزیستورها و کارآمدی ریزپردازنده‌ها رو به رشد نهاد.

۱-۱-٤. تاریخچه‌ی پیشرفت در نرم‌افزار رایانه و رایانه‌های شخصی (PC)

تا اواسط دهه‌ی ۱۹۷۰، پیشرفت در دانش رایانش با سخت‌افزار هدایت می‌شد. نخست، رایانه‌ها طراحی می‌شدند و سپس نرم‌افزار مناسب با سخت‌افزار طراحی می‌شد. پیشرفت در نرم‌افزاری که رایانه‌ها را به کار می‌انداخت، در دست شرکت‌هایی بود که سخت‌افزار را طراحی می‌کردند. جدایی از این فرایند از دو جنبه آغاز شد: در سال ۱۹۷٦ میکرو رایانه‌های اپل یک و اپل دو، روباز بود و در سال ۱۹۸۱، IBM به عرصه‌ی رقابت با رایانه‌های شخصی پیوست. پیشرفت در این دو جبهه، صنعت جدیدی را به وجود آورد و آن صنعت رایانه‌های شخصی بود. شاید اگر در

1. Intel
2. compiler
3. Motorala
4. Zilog
5. density

سیستم عامل‌های رایانه‌های شخصی پیشرفت حاصل نمی‌شد، صنعت رایانه‌های شخصی وضعیت امروز را نمی‌داشت. سه بازیگر در این زمینه نقش ایفا کردند: IBM، گری کیدال[1] سازنده‌ی CP/M (سیستم عامل رایانه‌ی شخصی که بسیاری آن را اولین سیستم عامل PC می‌دانند) و بیل گیتس[2]، سازنده‌ی داس(DOS). در پشت صحنه‌ی این بازیگران، که بخشی از آن افسانه است، قصه‌ی آغاز رایانه‌های شخصی قرار داشت. قصه این بود که زمانی که IBM در سال ۱۹۸۱ رایانه‌ای شخصی با ریزپردازنده‌ی ۸۰۸۸ اینتل را ساخت، به یک سیستم عامل نیاز داشت. می‌گویند IBM هم به کیدال و هم به بیل گیتس نزدیک شد. اما کیدال از موضوع دور افتاد و نتوانست قبل از گیتس به درخواست IBM رسیدگی کند[۴و۲]. گیتس، اولین سیستم عامل داس و نسخه‌ای از زبان برنامه‌ریزی بیسیک(BASIC) را برای IBM ساخت. بقیه‌ی ماجرا جنبه‌ی تاریخی دارد.

اینتل و موتورولا دو نام تجاری ممتاز تراشه‌های[3] اولین رایانه‌های شخصی بودند. ترکیب IBM/داس که بعداً به نام تجاری ویندوز منتهی شد، از مدل اپل که بر پایه‌ی موتورولا بود پیشی گرفت، زیرا اینتل سیاست انطباق‌پذیری با پیشینه[4] را دنبال می‌کرد. به این معنا که محصولات جدید بر مبنای نسخه‌های قبلی ساخته می‌شد. در حالی که اپل، هرگز چنین سیاستی نداشت. شرکت مایکروسافت با تولید سیستم عامل‌ها و نرم‌افزارهای مناسب برای هر دو استاندارد، بر دیگر سازندگان نرم‌افزار سبقت گرفت. این شرکت از آن زمان نفوذ قاطع خود را بر بازار گستراند.

۱-۲- پیدایش اینترنت

اینترنت، شبکه‌ی جهانی رایانه‌ها، پیدایش خود را وامدار اختراع چهار فن‌آوری است: تلگراف، تلفن، رادیو و رایانه. به روایت تاریخ، اینترنت از کار نخست جی. سی. آر. لیکلیدر[5] در مؤسسه‌ی MIT[6] بر پروژه‌ی «شبکه‌های کهکشانی»[7] سرچشمه

1. Gary Kidall
2. Bill Gates
3. chips
4. backward compatibility
5. J.C.R. Licklider
5. Massachusetts Institute of Technology
7. galactic networks

سرچشمه می‌گیرد. لیکلیدر از مجموعه رایانه‌های به هم متصل در سطح جهان با کانال‌های ارتباطی بینشان مفاهیمی ساخت که بتوان با سرعت، با یک رایانه به برنامه‌ها و داده‌های رایانه‌ی دیگر دسترسی داشت[٦و٥]. این مفهوم از شبکه که لیکلیدر آن را به تصویر کشید، پایه‌ای برای ارتباطات گره‌های شبکه[١] شد که از مفهوم بسته‌ها[٢] به جای مدارها استفاده می‌کرد و به این ترتیب نقل و انتقال کلام در بین رایانه‌ها امکان‌پذیر شد.

لیکلیدر در سال ١٩٦٢، MIT را برای تصدی ریاست برنامه‌های تحقیقاتی رایانه‌ای در DARPA[٣] ترک کرد. یک سال پیش از آن، لئونارد کلین‌راک[٤]، یکی از از پژوهشگران MIT، اولین کتاب را در زمینه‌ی نظریه‌ی گزینش بسته‌ای[٥] نوشت[٥]. این اثر، نقطه‌ی عطفی در زمینه‌ی شبکه‌ی گزینش بسته‌ای به وجود آورد. با این حال، این کتاب تنها اثر موجود در این زمینه نبود. دو پروژه‌ی مستقل دیگر نیز در مورد این موضوع وجود داشتند. یکی پروژه‌ی دونالد دیویس[٦] و راجر اسکنتلبرگ[٧] در آزمایشگاه ملی بریتانیا[٨] (BNL) که بعدها با جعل اصطلاح «بسته»[٩] «بسته»[٩] شناخته شد و دیگری پروژه‌ی پُل باران[١٠] در RAND بود. در سال ١٩٦٥، لارنس رابرتس[١١] که پیش‌تر در MIT با لیکلیدر همکاری می‌کرد، و توماس ام. رابرتس[١٢]، به وسیله‌ی یک خط تلفنی با سرعت پایین، رایانه‌ی TX-2 را در بوستون به رایانه‌ی Q-32 در لوس آنجلس وصل کردند. این تجربه و آزمون اولین شبکه‌ی گسترده[١٣] و مؤثر را ایجاد کرد و درها را به سوی همه شبکه‌های ارتباط

1. network nodes
2. packets
6. Department of Defense’s Defenese Advanced Research Project Agency
4. Leonard Kleinrock
5. packet switching theory
6. Donald Davies
7. Roger scantleberg
8. British National Laboratory
9. Packet
10. Paul Baran
11. Lawrence Roberts
12. Thomas M. Roberts
13. wide area network (WAN)

رایانه‌ای ،آن‌طور که امروز می‌شناسیم، گشود.

در سال ۱۹٦٦ رابرتس، MIT را به قصد DARPA ترک کرد تا مفهوم شبکه‌ی رایانه‌ای را طراحی کند. او اولین طرح خود را برای ARPANET در سال ۱۹٦۷ منتشر کرد. در سال ۱۹٦۸، DARPA فرمان شروع ساخت گزینش‌های بسته‌ای موسوم به IMP[1] را صادر کرد[۷و٦].

در حالی که تیمی به رهبری فرنک هارت[2] و باب کان[3]، IMP را ساختند، تیم دیگری مرکب از رابرتس و هاوارد فرنک[4] اقتصاد و توپولوژی[5] شبکه را طراحی کردند. کلین راک و تیم او سیستم اندازه‌گیری شبکه را ایجاد کردند[۷و۵]. در سال ۱۹٦۹ کار این کارگروه‌ها به آزمایش اولین IMP در UCLA منتهی شد و به دومین گره در SRI[6] متصل گردید. پس از این آزمایش‌ها، گره‌های بیشتری به ARPANET افزوده شد و تا پایان سال ۱۹٦۹، چهار گره ARPANET را تشکیل داد[۵]. از این زمان به بعد، اینترنت رشد خود را آغاز کرد. اما کار و تلاش بیشتری نیاز بود تا بتوان پروتکل میزبان به میزبان[7] را به ARPANET وارد کرد. اولین پروتکل میزبان به میزبان موسوم به NCP[8] در سال ۱۹۷۰ توسط کارگروه NWG[9] ساخته شد. اما NCP «توان آن را نداشت که شبکه‌ها را به پایین‌تر از مقصدی برساند که IMP در ARPANET به آن رسیده بود»[۷و۵].

پس از آن، کان چیزی را طراحی کرد که بعدها به TCP/IP[10] تبدیل شد. اول ژانویه‌ی سال ۱۹۸۳ روز انتقال از NCP به TCP/IP بود. تا آن زمان، تعداد چشمگیری از کاربران

---

1. Interface Message Processors :سرنام
2. Frank Heart
3. Bob Kahn
4. Howard Frank
5. topology
6. Stanford Research Institute
7. host-to-host protocol
8. Network Control Protocol
9. Network Working Group

۱۰. Transmission Control Protocol / Internet Protocol، یک پروتکل شبکه بندی که ارتباطات در شبکه‌هارا با اتصال بین رایانه‌ها و معماری‌های سخت‌افزاری متفاوت و انواع سیستم‌های عامل فراهم می‌کند. TCP پروتکل مطمئنی است که اتصال بین دو سیستم را برقرار می‌کند. IP پروتکل پیام رسانی است که بسته‌ها را آدرس گذاری و سپس ارسال می‌کند.

نظامی و غیرنظامی، از ARPANET استفاده می‌کردند. در حالی که به تعداد گره‌ها [در ARPANET] افزوده می‌شد، دانشگاه‌های بیشتری به این باشگاه انحصاری ملحق شدند و ARPANET نه تنها به نهاد تسهیل‌کننده‌ی تحقیقات، بلکه به یک سیستم پست الکترونیکی (E-mail) مجانی تبدیل شد که هزینه‌ی آن را دولت مرکزی تأمین می‌کرد. در سال ۱۹۸٤، مؤسسه‌ی ملی علوم[1] آمریکا (NSF) در راستای افتتاح شبکه خود، موسوم به NSFNET[2]، به ARPANET ملحق شد. NSFNET در گره‌ها، پهنای باند، سرعت و ارتقاء[3] گام جدیدی برداشت.

شبکه‌ی وابسته به NSF، اینترنت را در دسترس دانشگاه‌های بسیاری در سراسر آمریکا و نیز سراسر دنیا قرارداد و آژانس‌های دولتی نیز به آن ملحق شدند. در غیر این صورت، این دانشگاه‌ها از عهده‌ی هزینه‌ها بر نمی‌آمدند. در این زمان، دیگر کشورها و مناطق، مشغول تأسیس شبکه‌های خود بودند.

ARPANET با هیاهوها و توفیقات زیادی که به همراه داشت، در سال ۱۹۸۹ کار خود را متوقف کرد. هم‌چنان که در اینترنت تعداد گره‌ها به صدها هزار در سطح جهان می‌رسید، نقش آژانس‌های پشتیبان مثل ARPA و NSF بیشتر و بیشتر به حاشیه رانده می‌شد. سرانجام در سال ۱۹۹٤، NSF پشتیبانی خود را متوقف کرد. در آن موقع اینترنت دیگر به کمک کسی احتیاج نداشت، زیرا به رشد خود شتاب بخشیده بود.

۱-۳- پیدایش شبکه‌ی جهانی وب[4] (WWW)

شبکه‌ی جهانی وب، آن‌چنان که امروزه آن را می‌شناسیم، ابتدا در قالب مفاهیمی مطرح شد که در سال ۱۹۸۹، در طرح پیشنهادی تیم برنرز- لی[1] به فیزیک‌دانان برای نظر خواهی داده شده بود.

1. National Science Foundation

۲. شبکه‌ی گسترده‌ای که توسط دفتر محاسبات عملی پیشرفته در مؤسسه علمی علوم، تهیه و برای انجام عملیات غیرنظامی وزارت دفاع طراحی شده بود و به دلایل امنیتی در دسترس عموم قرار نمی‌گرفت.[م]

3. upgrades

4. World Wide Web

تیم برنرز، پژوهشگر و فیزیکدان آزمایشگاه اروپایی فیزیک ذره‌ای انرژی عـالی[2] (CERN)[3]، در سوئیس– طرح پیشنهادی خود را موسوم به Hyper Text and CERN، برای امکان‌پذیر کردن تشریک مساعی فیزیکدانان و دیگر پژوهشگران در زمینه‌ی تحقیقات در فیزیک انرژی عالی به نگارش درآورد. سه فن‌آوری جدیـد در هم ادغام شده بودند: ۱. زبان نرم‌افزاری اینترنت(HTML) [4]، که بر اساس مفـاهیم فوق متن[5] برای نوشتن اسناد وب از آن استفاده می‌شـد. ۲. پروتکـل HTTP [6] کـه برای نقل و انتقال صفحات وب بین میزبان‌هـا اسـتفاده مـی‌شـد. ۳. یـک نـرم‌افـزار سرویس گیرنده مرورگر وب برای دریافت و تفسیر داده‌ها و نشان دادن نتایج. ایـن طرح همچنین شامل مفهوم بسیار مهمی برای میانجی کاربر بود. این میانجی وابسـته به مرورگر بر پایه‌ی مفهومی سازگار با هر نوع پایگاه رایانه‌ای استوار شده اسـت تـا همه‌ی کاربران بتوانند به اطلاعات هر رایانه‌ای دسترسی داشته باشـند. ایـن میـانجی خطی در اواخر سال ۱۹۸۹ توسط CERN طراحی و نامگـذاری و [سـرانجام] بـه عنوان شبکه‌ی جهانی وب (WWW) شناخته شد[٦].

این مفهوم که دو سال قبل ظهور و بروز یافته بـود، تـا سـال ۱۹۹۱ در شـبکه‌ای محدود درCERN به اجرا گذاشته شد. در رایانه‌ی مرکزی CERN بـا دو صـفحه وب، تعداد کاربران از یک کاربر در CERN در سال ۱۹۹۱، به ۵۰ کـاربر تـا سـال ۱۹۹۲ و به ۷۲۰۰۰۰ کاربر تا سال ۱۹۹۹ و به بیش از ٢٤ میلیون کاربر تا سال ۲۰۰۱ افزایش یافت[٦].

در سال ۱۹۹۳ در ایالات متحده، مارک اندریسن[7]، یکـی از دانشـجویان دانشـگاه ایلیونـوی[8] در اوربانـا–شـامپاین[9] و کـارگروه او ـ در حـالی کـه بـرای مرکـز ملـی

1. Tim Berners-Lee
2. European High-Energy Particle Physics Lab
3. the Conseil Europeenne Pour la Recherche Nucleaire
4. Hyper Text Mark-up Language
5. hyper text
6. Hyper Text Transfer Protocol
7. Marc Andreesen
8. Illionois
9. Urbana – Champaign

برنامه‌های کاربردی ابر رایانه‌ای[1] NCSA کار می‌کردند، میانجی کاربر گرافیکی‌ای به نام *موزیاک*[2] طراحی کردند. میانجی کاربر گرافیک (GUI)[3]، [مفهوم] کاربر را باب کرد و به رشد شبکه‌ی جهانی وب تا جایی دامن زد که آن را به جایگاه امروزین رساند.

۱-۴- بروز مشکلات اجتماعی و اخلاقی در رایانه

۱-۴-۱. بروز جرایم رایانه‌ای

تاریخ شناخته شده‌ی جرایم رایانه‌ای به قدمت خود رایانه نمی‌رسد. شاید بتوان گفت تاریخ جرایم رایانه‌ای با اختراع ویروس‌های رایانه‌ای آغاز شد. بنابراین، با اندیشیدن در این مسیر می‌توانیم توسعه‌ی ویروس‌های رایانه‌ای را دنبال کنیم. واژه‌ی *ویروس*[4]، کلمه‌ای لاتین و به معنای شرنگ[5] است. طی نسل‌ها و حتی پیش از تولد طب جدید، این اصطلاح اصطلاح عمدتاً در محدوده‌ی حوزه‌ی پزشکی به کار می‌رفت و بدین معنا بود که عاملی خارجی وارد بدن موجود زنده شده است تا از آن تغذیه و رشد کند و تکثیر شود. همچنان که این عامل خود را در محیط جدید بازآفرینی می‌کند، در سر تا سر بدن قربانی منتشر می‌شود و کم کم مقاومت طبیعی بدن را نسبت به اشیاء خارجی از کارانداخته و توانایی بدن را در اجرای وظایف لازم برای حیات تضعیف می‌کند. سرانجام، عوارض جدی و گه‌گاه کشنده در بدن قربانی به بار می‌آورد.

ویروس رایانه‌ای، که برنامه‌ی رایانه‌ای خودتکثیر شونده‌ای است، به این منظور طراحی شده است که منابع یک سیستم رایانه‌ای را تغییر دهد یا از بین ببرد. ویروس یارانه‌ای تقریباً همان الگوی ویروس پزشکی را دنبال می‌کند اما به جای استفاده از بدن موجود زنده، از نرم‌افزار استفاده می‌کند تا خود را به محیط جدید بچسباند، رشد و تولید مثل کند و در آن منتشر شود. همچنان که ویروس در محیط جدید منتشر می‌شود، به منابع اصلی سیستم از جمله خود نرم‌افزارِ جانشین، داده‌ها و احیاناً سخت‌افزار حمله می‌کند و توانایی این منابع را برای انجام وظایف لازم

1. National Center for Supercomputing Applications
2. Mosaic
3. Graphic User Interface
4. virus
5. poisin

تضعیف می‌نماید و سرانجام کل سیستم را از کار می‌اندازد.

واژه‌ی «ویروس» اولین بار در رمان‌های علمی ۱۹۷۲ درباره‌ی ماشین GOD (ابرماشین)، معنایی غیر بیولوژیک داشت.

این رمان‌ها در کتابی با عنوان When Harly Was One، توسط دیوید جرود[1] (Ballantine Books, New York, 1972) جمع‌آوری شده بود.

به گفته‌ی کَرِن فورچَت[2]، این اصطلاح اولین بار در این کتاب برای توصیف قطعه‌ی رمز رایانه‌ای ناخواسته به کار رفت [۸]. بعدها، فِرِد کوهن[3] که از فارغ التحصیلان دانشگاه کالیفرنیای جنوبی[4] بود، این واژه را به برنامه‌ی رایانه‌ای در دنیای واقعی پیوند داد. کوهن، نخست نظریات خود را در سمینار فارغ‌التحصیلی درباره‌ی امنیت اطلاعات در سال ۱۹۸۳ ارائه کرد. استاد مشاور این سمینار، لِن اَدِلمن[5]، اولین کسی بود که اصطلاح «ویروس» را، به مفهومی‌که کوهن به کار می‌برد، اختصاص داد. کوهن طی روزهای دانشجویی خود در دانشگاه کالیفرنیای جنوبی، آزمون‌های عملی و تحقیقات نظری بیشتری درباره‌ی برنامه‌های ویروسی انجام داد. او پنج برنامه‌ی ویروسی را به عنوان بخشی از این آزمون‌ها نوشت تا آن را بر سیستم VAX 11/750 که با Unix کار می‌کرد، اجرا کند؛ البته برای ارائه در کلاس، نه برای آنکه منابع آن سیستم را تغییر دهد یا از بین ببرد. ویروس‌ها در طول ارائه‌ی طرح در کلاس، ظرف یک ساعت تمام سیستم را به تصرف خود در آوردند[۸].

ویروس‌ها و در نتیجه جرایم رایانه‌ای از این آزمایش ساده آغاز شده و رشد کرده‌اند. جدول ۱-۱ رشد انفجاری موارد حمله به سیستم‌های رایانه‌ای[6] را نشان می‌دهد. بیشتر آن‌ها حمله‌های ویروسی‌اند. از نظر بسیاری، رشد اینترنت همراه با پوشش خبری گسترده‌ی رویدادهای ویروسی، باعث افزایش ناگهانی همه‌ی انواع ویروس‌های رایانه‌ای شده است [۹].

1. David Gerrod
2. Karen Forchat
3. Fred Cohen
4. University of Southern California
5. Len Adlemen
6. cyberattacks

سال	رویدادهای ویروسی
۱۹۸۸	٦
۱۹۸۹	۱۳۲
۱۹۹۰	۲٥۲
۱۹۹۱	٤۰٦
۱۹۹۲	۷۷۳
۱۹۹۳	۱۳۳٤
۱۹۹٤	۲۳٤۰
۱۹۹٥	۲٤۱۲
۱۹۹٦	۲٥۷۳
۱۹۹۷	۲۱۳٤
۱۹۹۸	۳۷۳٤
۱۹۹۹	۹۸٥۹
۲۰۰۰	۲۱۷٥۰
۲۰۰۱	۳٤۷٥٤

جدول ۱–۱

تعداد حملات ویروسی گزارش شده به CERT[1]. (سه ماهه‌ی سوم، ۲۰۰۱–۱۹۸۸)
منبع: دانشگاه Carnegie Mellon، مؤسسه مهندسی نرم‌افزاری
<http://www.cert.org/stats/cert_stats. html#incidents">
<http://www.cert.org/stats/cert_stats.html# incidents)>

۱–٤–۲. وضعیت کنونی: فضای مجازی نگران‌کننده

همان‌طور که از یک سو جرایم رایانه‌ای و از سوی دیگر، وابستگی و اتکای ما به رایانه و فن‌آوری ارتباطات از راه دور، افزایش می‌یابد، ما بیشتر و بیشتر آسیب‌پذیر شده و در

۱. Computer Emergency Response Team، گروهی از کارشناسان کامپیوتر که موارد امنیتی را مطالعه می‌کنند.

معرض ناامنی‌ها و شرارت‌های دنیای مجازی تبادل اطلاعات[1] قرار می‌گیریم. علاوه بر این، تمامی اجزاء تشکیل‌دهنده‌ی تأسیسات زیربنای ملی مثل ارتباطات از راه دور، شبکه‌های فشار قوی برق، مخازن نفت و گاز، سیستم‌های تأمین آب، بانکداری و اداره‌ی امور مالی، حمل و نقل، و خدمات اضطراری شامل پزشکی، پلیس، آتش و نجات ـ که هر یک به نوعی با دنیای مجازی تبادل اطلاعات پیوند خورده‌اندـ نیز روزبه‌روز غیر قابل اعتمادتر و آسیب‌پذیرتر می‌شوند.

این امر، دنیای مجازی تبادل اطلاعات را نه فقط برای دولتی‌ها بلکه برای مسئولان امنیت ملی و همه‌ی ما به نگرانی مهم امنیتی‌ای برای سلامت و امنیت فردی- شخصی تبدیل کرده است. زیرا در این دنیای مجازی، خطرهای نهفته‌ی حمله از نوع «پرل هاربر سایبر»[2] بسیار است.

اگر روند جاری حمله‌ها در این دنیای مجازی یک شاخص باشد، همان‌طور که جامعه به شبکه‌های رایانه‌ای وابسته می‌شود و مردم بیشتری به قافله‌ی دنیای مجازی ملحق می‌شوند، ما با طوفانی از خرابکاری‌ها در این دنیا مواجه خواهیم شد. نرخ خرابکاری در دنیای مجازی، اعم از گزارش شده و گزارش نشده، رو به افزایش است. این نرخ، وضعیت نامطلوب امنیت ما را در دنیای مجازی و آسیب‌پذیری همه‌ی منابع در این دنیا را نشان می‌دهد. با وجود این، هیچ علامت قریب‌الوقوعی وجود ندارد که بر کاهش این‌گونه اعمال دلالت کند. در واقع، همه پیش‌بینی‌ها بیانگر آن است که این اعمال احتمالاً به دلایل زیر ادامه خواهد داشت [۱۰]:

- ضعف ذاتی پروتکل‌های ارتباطات و تأسیسات زیر بنایی دنیای مجازی.
- دانش اندکِ کاربران دنیای مجازی از تأسیسات زیربنایی شبکه رایانه‌ای، ضعف آن و منافذی که شکاف ایجاد می‌کند[3].
- افزایش وابستگی برگشت‌ناپذیر کلیت جامعه به فن‌آوری و تأسیسات زیر بنایی ، در حالی که، شناخت کاملی از آن ندارند.
- نبودن هیچ ساز و کار و برنامه‌ی دراز مدتی، (چه رسد به کوتاه مدت)، برای آنکه عموم مردم را بهتر آموزش دهد.

1. cyberspace
2. Cyber Pearl Harbor
3. gapping loopholes

- خرسندی بسیار جامعه از اینکه هنوز وضـعیت ویـز کیـد[1] را بـا خرابکـاران در دنیـای مجازی سازگار می‌کند.
- پس از وقوع حمله، تنها علاج عملی و شناخته شده، وصله‌هایی است که منافذ را پر کند.
- هزینه‌ی حل این مشکل حادّ هنوز معلوم نیست.
- ارائه‌ی گزارش، دل‌بخواه و بی‌نظم و ترتیب است.
- مردم هنوز به طور کامل متوجه اهمیت جدی خرابکاری در دنیای مجازی نشده است.

اگر ما به عنوان جامعه، نگران آزادی‌های مدنی، زندگی خصوصی و امنیـت فـردی و جمعـی باشیم، باید به دنبال راه حل بگردیم. سیاستی مطلوب برای امنیتی ملی در فضای مجازی باید [۱۰]:

۱. افراد را از آسیب‌پذیری‌شان و پیامدهای حملات در فضای مجازی در مورد سلامتشـان آگاه کند.

۲. اطمینان یابند که به ابزار لازم مجهز هستند تـا بـا ایمنـی در برابـر حمـلات در فضـای مجازی، در جامعه‌ای که در اثر فن‌آوری به جلو رانده می‌شود و به سرعت تغییر می‌کند، مواجه شوند.

۳. در تنظیم سازوکاری برای شناسایی، جلوگیری و اقدام نسبت به هر حمله‌ای در فضـای مجازی، مساعدت کند.

٤. چارچوبی حقوقی و نظارتی به وجود آورد تا نسـبت بـه پیامـدهای اجتمـاعی فضـای مجازی اقدام شود.

۱-۵- مسئله‌ی آموزش اخلاق رایانه[2]

۱-۵-۱. اخلاق رایانه چیست؟

از دیدگاه جیمز اچ. مور[3]، که او را اولین کسی می‌دانند که عبارت «اخلاق رایانه» را وضع کرده، این اصطلاح عبارت است از تحلیل ماهیت و تأثیر اجتماعی فن‌آوری رایانه و توجیه و تدوین سیاست‌های متناسب با آن، برای کاربری اخلاقی از چنین فن‌آوری‌ای[۱۱].

---

۱. Wis Kid، از بازی‌های رایانه‌ای است که در آن گربه ویز با نیفتا، گربه‌ی ماده، ازدواج می‌کند واز او صاحب ۸ بچه می‌شود. زارک، ویزارد موش شرور، نیفتا و ۸ بچه گربه را می‌رباید. بازی از اینجا شروع می‌شود که ویز می‌خواهد آنها را نجات دهد. [م]

2. Computer Ethics
3. James H. Moore

تعریف مور به آن دسته اعمال انسانی ناظر است که در زمینه‌ی فن‌آوری رایانه بوده یا از آن تأثیر پذیرفته باشند. به عبارت دیگر، موضوع آن تحلیل ارزش‌های اعمال انسانی‌ای است که از فن‌آوری رایانه تأثیر گرفته باشد. تأثیر رایانه بر افعال انسان در روند تصمیم‌گیریِ قبل از یک فعل، گسترده است.

در بخش‌های پیشین این فصل، از مشکلات عدیده‌ای که امروزه در نتیجه فن‌آوری رایانه با آن مواجه شده‌ایم، سخن گفتیم. اکنون در صدد هستیم که احتمالاً از راه آموزش، برای پرداختن به این مشکلات راهی پیدا کنیم. به این ترتیب، تعریف اخلاق رایانه به بیان مور در این سفر طولانی، نقطه‌ی شروعی را پیش روی ما می‌گذارد.

۱-۵-۲. ضرورت بحث اخلاق رایانه

سخن مور این است که در روند تصمیم‌گیری‌های که فن‌آوری رایانه در آن نقش دارد، وظیفه‌ی اصلی اخلاق رایانه ـ در جایی که خلأ سیاست‌گذاری وجود دارد[1] ـ باید تعیین این باشد که «چه باید کرد». مور ابتدا متوجه شد که به دفعات در روند تصمیم‌گیری‌ها، خلأ سیاستگزاری ظاهر می‌شود، به ویژه مواردی که فن‌آوری رایانه‌ای ضرورتاً در آن دخیل بوده است.

توضیح علت نبود این سیاست‌گذاری‌ها دشوار است، اما می‌توان گفت که این مسئله عمدتاً معلول «خلط»[2] سیاست‌های شناخته شده و آنچه مطرح می‌شود، است. مور می‌کوشد این آشفتگی‌ها را با مثالی نرم‌افزاری توضیح دهد. همان‌طور که در فصل ششم خواهیم دید، نرم‌افزار یا می‌تواند محصولی باشد که قوانین حق انحصاری[3] در مورد آن اعمال شود و یا خدمت و سرویسی تلقی شود که هیچ‌یک از قوانین مالکیت معنوی[4] در مورد آن به کار نرود. وقتی چنین مواردی که چند گزینه دارد به تصمیم‌گیرنده‌ی فن‌آوری رایانه داده می‌شود، به خلأ سیاست‌گذاری می‌انجامد. عوامل دیگری نیز در ایجاد این آشفتگی سهیمند. احتمالاً کاربران رایانه، به ویژه حرفه‌ای‌ها، آمادگی ندارند با مسائل اخلاقی‌ای که در محل کارشان و یا هر جای دیگری پیش می‌آید که رایانه و فن‌آوری رایانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد، به‌گونه‌ی مؤثری برخورد کنند.

1. Policy vacuum
2. confusion
3. patent laws
4. intellectual property

بنابراین طبیعتاً، انسان به این نتیجه می‌رسد که چون نمی‌تواند فن‌آوری رایانه را که موجب این آشفتگی‌ها است متوقف کند، به طرحی برای اقدام نیازمند است که با این فن‌آوری در حال تحول، سازگار باشد و در عین حال به مسائل اخلاقی‌ای که پیش می‌آید نیز بپردازد. ما به آموزش اخلاق رایانه نیاز داریم.

در این زمینه، دو مکتب وجود دارد. یک مکتب به بررسی اخلاق رایانه به عنوان آموزش جبرانی اخلاق[1]، باور دارد. مکاتب دیگر به آموزش اخلاق رایانه به عنوان آموزش اخلاقی اعتقاد ندارند، بلکه آن را رشته‌ی پژوهشی مستقلی در نظر می‌گیرند. اما برای آنکه این موضوع، رشته‌ی پژوهشی مستقل و جدایی باشد، باید قلمروی انحصاری برای اخلاق رایانه، جدای از قلمرو آموزش اخلاق و حتی مستقل از قلمروهای دیگر انواع اخلاق کاربردی و حرفه‌ای، وجود داشته باشد [۱۲]. والتر منر[2] در مقاله‌ی خود با عنوان« آیا اخلاق رایانه منحصر به فرد است؟»، این دو مکتب را با همراه با دیدگاه‌های آن‌ها، این‌گونه توضیح می‌دهد:

(الف) با استفاده از رایانه مسائل اخلاقی خاص آن‌چنان تغییر شکل می‌دهند که باید آن‌ها را به طور مستقل و به همان شکل تغییریافته، بررسی کرد.

(ب) دخالت رایانه در رفتار انسانی، مسائل اخلاقی‌ای را ایجاد می‌کنند که به کلی نوظهور و منحصر به کار با رایانه است. به طوری که این مسائل در دیگر قلمروها ظاهر نمی‌شوند.

از دیدگاه منر، شش سطح از توجیه برای این دیدگاه‌ها وجود دارد؛ دو توجیه اول برای مکتب اول و چهار توجیه بعدی برای مکتب دوم [۱۲]:

(۱) ما باید اخلاق رایانه را مطالعه کنیم، زیرا با انجام این کار می‌توانیم مثل افراد حرفه‌ای و مسئولیت‌پذیر رفتار کنیم.

(۲) ما باید اخلاق رایانه را مطالعه کنیم، زیرا با این کار می‌آموزیم چگونه مانع فجایع و سوء استفاده در رایانه شویم.

(۳) ما باید اخلاق رایانه را مطالعه کنیم، زیرا پیشرفت فن‌آوری کار با رایانه، همواره مواردی را پیش می‌آورد که به طور موقت به خلأ سیاست‌گذاری می‌انجامد.

(٤) ما باید اخلاق رایانه را مطالعه کنیم، زیرا کار با رایانه همواره مسائل اخلاقی خاص

1. remedial moral education
2. Walter Maner

را تا جایی تغییر می‌دهد که نیازمند بررسی جداگانه است.

(۵) ما باید اخلاق رایانه را مطالعه کنیم، زیرا استفاده از فن‌آوری رایانه، همواره مسائل اخلاقی نوظهوری را به وجود می‌آورد که نیاز به بررسی خاص دارد.

(٦) ما باید اخلاق رایانه را مطالعه کنیم، زیرا مجموعه مسائل نوظهور و تغییریافته به‌اندازه‌ی کافی گسترده و منسجم هستند که بتوانند رشته و زمینه‌ی جدیدی را تعریف کنند.

در هر کدام از این دو مکتب که باشیم، دلیل کافی داریم برای آنکه به مطالعه‌ی اخلاق رایانه بپردازیم.

۱-۶- منابع

1. “A History of Computers”
http://www.maxmon.com/timeline.html
2. Robert J. Baron and LeeHeigbie. Computer Architecture. Addison-Wesley, Reading, MA, 1992.
3. “The First Microprocessor.”
http://www.maxmon.com/timeline.html
4. “A short History of PCs.”
http://www.highwaysgds.net/pchist.html
5. Barry M. Leina, Vinton G. Cerf, David D Clerk, Robert E.Kahn, Leonard Kleinrock, Daniel C. Lynch, Jon Postal, Larry G. Roberts and StephenWolf. “A short History of the Internet.”
http://www.isoc.org/internet/history/brief.html
6. Cherly Gribble. “History for the Web Beginning at CERN.” Hittmill, Jan. 18, 2001.
7. Joseph M. Kizza. Civilizine the Internet: Global Concern and Efforts Towards Regulaion. McFarland, 1998.
8. Karen Forch. Computer Security Management. Boyd & Fraser Publishing, 1994, Danver, MA.
9. Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute.
http://www.cert.org/stats/cert_stats.html#incidents
10. Joseph M. Kizza. Computer Network Security and Cyber Ethics. McFarland, 2001.
11. Terrel W. Bynum. (Ed.) Computers & Ethics. Basil Blackwell, 1985.
12. Walter Maner. “Is Computer Ethics unique?” Science and Engineering Ethics, volume 2, number 2(April, 1996), pages 137-154.
See http://www.cableol.co.uk /opragen/

۱-۷- پرسش و تمرین

۱. دو دلیل بیاورید و بحث کنید که چرا مطالعه اخلاق رایانه سودمند است.

۲. والتر منر معتقد است نباید عنوان آموزش جبرانی اخلاق صرف را بـه آمـوزش اخلاقـی رایانه بدهیم. آیا شما با او موافقید؟ در این مورد بحث کنید.

۳. این عقیده را که اخلاق رایانه را باید به عنوان دوره‌ی جبرانی اخلاق در نظر گرفـت، بـا دلایل خود تقویت کنید.

٤. تلقی آموزش اخلاق رایانه به عنوان آموزشی جبرانی از دلیـل منطقـی کـافی برخـوردار نیست. در این مورد بحث کنید.

۵. هر یک از شش سطح توجیه برای مطالعه‌ی اخلاق رایانه را که والتـر منـر مطـرح کـرده است، بررسی کنید.

٦. یک رویدادنگار از تاریخ کار با ماشین محاسبه همراه با فهرسـتی از نقطـه عطـف‌هـا در جدولی زمانی بنویسید.

۷. فهرستی از طبقات گوناگون رایانه‌ها بر مبنای قدرت پردازش بنویسید و آن را بـه بحـث بگذارید.

۸. سه دلیلی را که به طراحی و ساخت رایانه‌های شخصی منجر شد، بررسی کنید.

۹. کدام یک از آژانس‌های دولتی، طراحی و ساخت اینترنت را بر عهده گرفتند؟ چـرا ایـن پشتیبانی متوقف شد؟ آیا این امر برای اینترنت مفید بود؟

۱۰.امروزه اینترنت چگونه اداره می‌شود؟ ساختار اداری آن را بررسی کنید.

۱۱.موزیاک (Mosiac) چیست؟ کی و توسط چه کسی طراحی شد؟ چرا امـروزه دیگـر طرفدار ندارد؟

فصل دوم

اخلاقیات، حقوق و شاید ...


WITH STEM CELLS WE CAN GROW JUST ABOUT ANYTHING...
ETHICAL DILEMMA

روایت ۱

به کمک پژوهش در باب سلول‌های بنیادی [1] می‌توانیم به حق، درباره‌ی هر امر انسانی، پیشرفت داشته باشیم.

پارلمان جمهوری کازینی [2]، قانونی را به تصویب رساند و رئیس جمهور آن را امضا کرد که به موجب آن، شهروندان و دانشمندان مجاز بودند در سرزمین کازینی در مورد سلول‌های بنیادی [بدن انسان]، پژوهش‌هایی را تا بیشترین حد ممکن انجام دهند. تنها محدودیت این پژوهش‌ها، منابع فیزیکی بود. دانشمندان در کازینی، پیشتاز چنین پژوهش‌هایی بودند و در سال‌های اخیر، موفقیت‌های برجسته‌ای کسب کردند.

بدن، سرشار از سلول‌های بنیادی است. اما با بالا رفتن سن انسان تعداد این سلول‌ها، کارکرد و نیز امکانات نهفته در آن‌ها کاهش می‌یابد. یاخته‌های اصلی جنینی که در مراحل اولیه‌ی شکل‌گیری بدن یافت می‌شوند، قادرند در صورت کشت به طور نامعلومی تقسیم شوند. بنابراین، حداقل در آزمایشگاه می‌توانند تقریباً به هر نوع سلولی در بدن تبدیل شوند.

دانشمندان در کازینی و هم‌قطاران آن‌ها در سرتاسر جهان به مزایای چشمگیر پژوهش در زمینه‌ی سلول‌های بنیادی، به‌خصوص یاخته‌های اصلی جنینی باور دارند. نه تنها در کازینی بلکه در دیگر کشورها، بسیاری از نشریات علمی و روزنامه‌ها، گزارش‌هایی از مزایا و منافع

---

1. stem cell research
2. The Republic of Kazin

بسیار این پژوهش‌ها نوشته‌اند. زودهنگام‌ترین این منافع، جایگزین کردن سلول‌های مولد انسولین در لوزالمعده، یاخته‌های عضلانی آسیب دیده، سلول‌های عصبی مرده در اثر سکته‌ی مغزی، آسیب به ستون فقرات، و بیماری‌های مزمن مثل آلزایمر[1] و پارکینسون[2] است. به علاوه ممکن است این پژوهش‌ها به پیشرفت و جایگزینی سلول‌های کبدی منتهی شود که در اثر هپاتیت و دیگر بیماری‌های کبدی از بین می‌روند.

دکتر دان روگان[3]، یک دانشمند برجسته‌ی جوان، مدیر آزمایشگاه پژوهش‌های بالینی در کازینی[4] است که مهم‌ترین مرکز پژوهش اعصاب در آنجا به شمار می‌رود. دکتر روگان متقاعد شده که اقدام هیئت مقننه از نظر اخلاقی اشتباه است. با این حال، آزمایشگاه او برای سرمایه‌گذاری انتخاب شده است. کارمندان و دانشمندان وفادار به او از اقدامات هیئت مقننه برآشفته‌اند. آن‌ها نمایندگان را برای تصویب لایحه، سخت تحت فشار قرار دادند. اکنون روزنه‌ی امیدی نه تنها برای میلیون‌ها انسان در کازینی بلکه در سراسر دنیا باز شده است. روگان با مسئله‌ای شخصی روبه‌رو است.

پرسش

۱. *دکتر روگان چه راه‌هایی در پیش رو دارد؟*
۲. *اگر شما به جای دکتر روگان بودید، چه می‌کردید؟*
۳. *آیا دکتر روگان ملزم و مقید به قانون است؟*

۲-۱- مقدمه

چه شما به موجودی متعالی و برتر ایمان داشته و چه ملحد باشید، از آنجا که خود زنده‌اید، موجودیت زندگی انسانی را تصدیق می‌کنید. شما به این دلیل زنده‌اید که کسی شما را پرورانده و از بلایا و ناملایمات حفظ کرده است. هر کس چنین کرده است، از مجموعه قوانین رفتاری‌ای تبعیت کرده که هر دوی شما را زنده نگه داشته است. این قوانین مشترک، مکتوب یا غیرمکتوب، در موجودیت همه‌ی انسان‌ها نقش حیاتی بازی می‌کند.

زندگی انسان‌ها تصادفی نیست. ما از نوشته‌ای که همان نوشته‌ی زندگی است، پیروی

---

1. Alzheimer
2. Parkinson
3. Don Rogan
4. Kazini Clinical Research Laboratory

می‌کنیم. در این نوشته، صدها زیرنوشته[1] وجود دارد که هم برای بقا (مثل خوردن، خوابیدن) و هم برای کارهای خاصی از آن تبعیت می‌کنیم. مثلاً زمانی که ما با غریبه‌ای روبه‌رو می‌شویم، از زیر نوشته‌ای تبعیت می‌کنیم که با زیرنوشته‌ی برخورد با دوست سال‌های طولانی[2] متفاوت است. اگر شما گرسنه باشید، زیرنوشته‌ای را دنبال می‌کنید که با زیرنوشته‌ی مربوط به فائق آمدن بر خشم متفاوت است. در هر یک از این زیرنوشته‌ها، نوسانات و تغییراتی وجود دارد که ما آن‌ها را برای تناسب داشتن با وضعیت وارد می‌کنیم.

برای مثال، هنگام رویارویی با دوستی قدیمی، بعضی از مردم اشک می‌ریزند و بعضی دیگر بالا و پایین می‌پرند، اما هر دو واکنش در محدوده‌ی زیرنوشته‌ی مربوط به روبه‌رو شدن با دوستی قدیمی، باقی می‌ماند. مهم‌ترین هدف همه‌ی این زیرنوشته‌ها، زندگی انسان است؛ زندگی ما و دیگران.

اعتقاد به زندگی انسانی، مستلزم آن است که به زندگی نیز به عنوان یک هدف بیندیشیم. از آنجا که هیچ‌کس نمی‌خواهد زندگی دردآوری داشته باشد، هر انسانی به سعادت به عنوان هدفی برای زندگی، باور دارد. ما برای سعادتمند بودن به شرایطی نیاز داریم که سعادت، یعنی زندگی، آزادی، و مال را به وجود بیاورد. هر کدام از این شرایط در یکی از زیرنوشته‌های اصلی مربوط به بقای انسان، یعنی اخلاقیات[3]، اخلاق[4] و حقوق عینیت می‌یابند. در این فصل ما از اخلاقیات و حقوق و در فصل سوم از اخلاق بحث می‌کنیم.

۲-۲- اخلاقیات

اخلاقیات، مجموعه‌ای از قواعد برای رفتار درست و نظامی برای اصلاح و تنظیم رفتار ما است. اخلاقیات، نظامی کیفی در افعال انسانی است که به کمک آن در مورد اینکه چه عملی درست یا نادرست، خوب یا بد است، داوری می‌کنیم. این نظام، انسان‌هایی اخلاقی تولید می‌کند که برای خود ارزش‌هایی دارند؛ ارزش‌هایی مثل عشق ورزیدن به دیگران، شفقت و عدالت‌طلبی. به این‌ترتیب، اخلاقیات، ویژگی‌های شخصیتی را در افراد می‌سازد. اخلاقیات به‌ویژه، زیرنوشته‌ای برای بقا است که ما در زندگانی هر روزه‌ی خود آن را دنبال می‌کنیم.

1. subscript
2. long-held friend
3. morality
4. ethics

اخلاقیات، علمی مشتمل بر مجموعه‌ای از وظایف، اصول و قواعد مشترک است که مستقل از دین، بر همه‌ی افراد یک گروه یا جامعه اعمال می‌شود. اخلاقیات به اراده یا قدرت هیچ فـرد یا مقامی در آن گروه یا جامعه استناد نمی‌کند. اگر چه به‌طور کلی ارزش‌های اخلاقی در جامعـه مشترک است، اما میزان اشتراک در این ارزش‌ها [نسبت به افراد مختلف] تفاوت بسـیاری دارد. ما بر ارزش‌هایی مانند حقیقت، عدالت و وفاداری بیشتر توافق داریم تا بر دیگر ارزش‌ها. به بیان شکسپیر، زندگی صرفاً صحنه‌ای است که در آن همواره از روی زیرنوشته‌ی اخلاقیـات عمـل می‌شود [باید عمل شود]. هر زمان که ما در جامعه یا گروهی با یکـدیگر تعامـل مـی‌کنـیم، بـر اساس زیرنوشته‌ی اخلاقی‌ای عمل می‌کنیم که افراد آن جامعه یا گروه، در طـی زمـان آن را بـه وجود آوردند. از آنجا که اخلاقیات بر مبنای منطقه و فرهنگ اسـتوار اسـت، تـا زمـانی کـه در جامعه زندگی می‌کنیم، ملزم هستیم از محدوده‌ی رهنمودهای آن تخطی نکنیم. افعالی کـه فـرد در جامعه انجام می‌دهد، فقط در صورتی ارزش اخلاقی دارند که در بسـتر خـود آن جامعـه و فرهنگ آن فرد [در آن جامعه] صورت پذیرند. عوامل چندی از جمله زمان و مکان، بر زمینـه و فحوای اخلاقیات تأثیر می‌گذارند.

۲-۲-۱. نظریه‌های اخلاقی[1]

اگر اخلاقیات، مجموعه‌ای از ارزش‌های مشترک میان مردم در یک جامعه خاص است، چرا باید دل‌نگران توجیه و اثبات این ارزش‌ها برای کسانی باشیم که عضو آن جامعه نیستند؟ به عبارت دیگر، چرا به نظریه‌های اخلاقی احتیاج داریم؟ نظریه‌های اخلاقی چه رابطه‌ای با زیرنوشته‌های اخلاق دارند؟ اگر متنی را برای نمایش بنویسید، انتظار دارید که هم مخاطبان و هم بازیگران، پیام آن را بفهمند. اگر بتوانید راهی پیدا کنید که به آنان کمک کند تا آن پیام را دریافت کنند و بپذیرند، آن‌گاه به متن خود اعتبار داده‌اید. در اینجا است که نظریه‌های اخلاقی وارد صحنه می‌شوند. به گفته‌ی مک دانل[2]، نظریه‌های اخلاقی «می‌خواهند درجه‌ای از عقلانیت و نظم و انضباط را در بررسی‌های اخلاقی ما وارد کنند»[۱]. این نظریات، بررسی‌های ما را معقول و به ما کمک می‌کنند تا ارزش‌ها و تناقضاتی را که [احیاناً] در آن‌ها وجود دارد، بهتر بفهمیم. از آنجا که بسیاری از فیلسوفان و دیگران، دو واژه‌ی moral و ethical را به طور مترادف استعمال می‌کنند، بحث از نظریه‌های اخلاقی را تا بحث از اخلاق[3] به تأخیر می‌اندازیم.

1. moral theories
1. MacDonnell
3. ethics