

# نقاشی با کامپیوتر و ویدئو

## ۱ - شناخت

شناختی که از این برخورد به وجود می آید مرحله های مختلفی دارد که از شناخت حسی (هنری) آغاز و پس از طی مرحله شناخت منطقی (علمی) به شناخت فلسفی ختم می شود. همه شناختها این روند تکاملی را طی نمی کنند ولی همشان در یک موضوع مشترک اند و آن هدف شناخت است؛ شناختن و تغییر دادن واقعیت برای تسهیل زندگی. البته هر کس بنا به موقعیت شخصی و اجتماعی خویش در طول تاریخ، به نوعی شناخت می رسد.

در مرحله شناخت حسی، محیط از طریق حسها در مغز انعکاس می یابد و به صورت احساس و ادراک درمی آید و انسان در مقابل از خود واکنشی نشان می دهد که عاطفه نام دارد. در مرحله شناخت منطقی تصویرهای ذهنی حاصل از ادراکهای متوالی مقایسه و تصحیح و تنظیم می شوند و به صورت مفهوم کلی و عام درمی آیند.

انسان پس از شناخت با به وجود آوردن تغییر در محیطش خود را تغییر می دهد. این دگرگونی در در نحوه تماس بعدی انسان با محیط اثر می گذارد و منجر به شناختی تازه و تغییری جدید در انسان می شود. و این سلسله زنجیر تکاملی همچنان ادامه دارد.

جهان ما طبق قانون دوم ترمودینامیک مرتب در حال گسترش است، و ضمن گسترش، پیچیدگی و بی نظمی و هرج و مرج در آن فزونی می گیرد. جهانهای کالبدی و فیزیکی اطراف ما - ستارگان و کهکشانها - در حال دور شدن از هم دیگر هستند و این امر را می توان از تمایل طیف ستارگان دور دست به سوی نور قرمز دریافت.

به طور کلی می توان گفت که جهان هر چه از عمرش می گذرد، گسترده تر و پیچیده تر و هرج و مرج تر می شود. تنها عاملی که می تواند در برابر و ضد این نیرو و این حرکت به سوی پیچیدگی و هرج و مرج، ایستادگی کند، انسان است. انسان به دنیای پیرامون خود می نگرد و با نیروی تفکر خود، از ورای پیچیدگی و آشفتگی به کشف قانونها و ضابطه هایی نایل می شود و با استفاده از آن قانونها پیچیدگی و هرج و مرج را به سادگی و نظم تبدیل می کند. یعنی با کارکرد خود به نتیجه هایی که کاهش هرج و مرج باشد، نزدیک می شود. انسان، کاهش دهنده هرج و مرج، تنظیم کننده واقعاتها و رویدادهای جهان است و برای توفیق در این امر ابتدا محتاج شناخت صحیح واقعیت است.

شناخت انسان از تماس و برخورد او با محیط اطرافش سرچشمه می گیرد. این تماس و برخورد تنها در جریان فعالیت، تجربه و کار انسانی امکان پذیر است.

هدف علم و دانشمند این است که قانون‌های حاکم بر جریان‌های جهان‌گسترش یابنده و پیچیده را کشف کند و در نتیجه بتواند به تنظیم و پیش‌بینی کاربرد آن جریانها بپردازد. شناخت علمی تنها از طریق تجربه میسر است و بیان‌کننده کمیت است و نظر به فلسفه معینی نیز دارد.

اگر ملاک صحت هر شناختی را تطابق آن با واقعیت بدانیم، آنگاه می‌توان گفت که شناخت علمی مثل هر شناختی نسبی و متغیر است، چون حدود واقعیت در حال تغییر است. یعنی شناخت علمی تا آن درجه که با واقعیت تطبیق می‌کند، مورد اطمینان و استناد است، و نمی‌تواند برای همیشه شناختی مطلق و ثابت باقی بماند. پس علم از عمل سرچشمه می‌گیرد و عمل خود، تحت تاثیر علم است. علم و عمل لازم و ملزوم یکدیگرند.

در شناخت هنری، هنرمند مانند دانشمند، از راه عمل و با توجه به کیفیت یک نمود به شناسایی موقف می‌شود. جنبه عاطفی در شناخت هنری غلبه دارد. و شناخت هنری نیز نظر به فلسفه معینی دارد. دانشمند به کشف قانونها و اثرهای عمل انسان بر محیط می‌پردازد و هنرمند به کشف اثرهای دیگر گونیهایی که واقعیت در خود او پدید آورده است همت می‌گمارد. هدف دانشمند و هنرمند، هر دو، شناخت و واقعیت از طریق عمل و تنظیم واقعیت است. یکی از طریق عمل به کشف رازهای آنچه که هست (واقعیت به فعل) می‌پردازد، و دیگری از طریق عمل به کشف و بیان امیدها و آرزوها و امکان‌های آنچه که باید باشد (واقعیت به قوه) مشغول می‌شود. هر دو با عمل

و شناخت خود مسیر نگرش انسان را نسبت به گذشته و آینده تعیین و تبیین می‌کنند.

هنگامی که شناخت هنری و علمی باهم تلفیق شوند به شناخت فلسفی منجر می‌شود. فیلسوف با بهره‌گیری از هنرها و علم‌های عصر خود به پیش‌خاص و کلی و جامعی می‌رسد که عمل به آن پیش‌موجب نوعی رفاه و بهبود نسبی زندگی می‌شود.

جامعیت دید فیلسوف به این خاطر است که پیش‌او جنبه‌های درونی (عاطفی) و بیرونی (ادراکی) واقعیت را در خود مستتر دارد. فیلسوف می‌تواند عامل‌های عاطفی و ادراکی را که در هنر و علم، به نحوی غیر متعادل و نامتوازن می‌شوند، وحدت بخشد، به این ترتیب که با استفاده از شناخت منطقی که در شناخت علمی مستتر است شناخت هنری را منظم و متوازن کند، و در نتیجه به پیشی واحد، جامع و متعادل که در هیچ‌کدام از دو شناخت هنری و علمی تنها وجود ندارد، نایل شود.<sup>۲</sup>

## ۲- هنر و تکنولوژی

هنر وسیله‌ای است برای شناخت و تبیین اثرهای جهان بیرونی بر جهان درونی. هنر از علم به عنوان پشتیبان استفاده می‌کند، چرا که شناخت علمی جدید، عطفاً جدید به بار می‌آورد، و خود تأییدکننده علم است، چون که شناخت عاطفی جدید، محرك شناخت ادراکی جدید است. کار هنری، متضمن نیاز هنرمند است به شناخت و تنظیم واقعیت برای غلبه بر آن، و به عبارت دیگر مقابله و ایستادگی در برابر نیستی

و زوال. هنر وسیله‌ای برای ارتباط با هستی است. یعنی شناختن، بیان کردن، و ساختن مجدد زندگی. و چون موضوع هنر یعنی زندگی و واقعیت دایماً در تغییر است پس هنر نیز دایماً در تکاپو و تغییر خواهد بود.

محیط زندگی هنرمند امروز از وسیله‌های مهیب تکنولوژی لبریز است، و موجهای اثرهای حسی و عاطفی این‌گونه وسیله‌ها زودتر از دیگران به او می‌رسد و روی او اثر می‌گذارد. هنرمندی که پیشرو و طلایه‌دار احساسها و فکرهای نو است، برای مقابله و ایستادگی در برابر نیروی مخرب این موجها، ابتدا با کار هنری خویش به اصطلاح کشتی نوحی می‌سازد، و سپس با این سلاح، به شناختن، پیش‌بینی، بیان، تنظیم و تغییر واقعیت‌های محیط خود می‌پردازد. هنرمند تنها کسی است که واقعاً با این زمان در تماس است و می‌تواند اثرهای واقعیت را در زمان خود حس کند، و سپس احساس و ادراک و عاطفه خود را توسط تفکر نظم ببخشد و در نتیجه مخاطبان هنر خود را تحت تأثیر قرار دهد و به عمل تشویق کند. هنرمند، در کاوش و بیان هنری خود، صریحاً از خشونت و ضرب‌های که عنقریب در نتیجه ظهور تکنولوژی جدید به روان انسان وارد خواهد آمد، خیر می‌دهد، و می‌تواند با ارائه روشهای دقیق - که در کار هنری اش منعکس است - به تنظیم و پیش‌بینی بازتاب‌های روانی انسان در مقابل واقعیت‌های جدید بپردازد.<sup>۳</sup>

قطب‌های اجتماعی استفاده کرد که به کمک آن هم واکنشها و اعمال و آرزوها و امکان‌های يك اجتماع در بر خود با واقعیت نشان داده شده باشد و هم راههای مقابله، تغییر و تنظیم واقعیت.

هنرمند برای شناختن، بیان و تغییر عامل‌های محیط، همیشه وسیله‌هایی را به کار می‌گیرد. اگر از وسیله‌های ذهنی چون زبان بگذریم متوجه می‌شویم که وسیله‌های عینی و عملی که هنرمند در طول قرن‌ها از آنها در شناخت و تبیین و تغییر محیط خویش استفاده کرده است، همگام با تغییرهای محیطی، تغییر کرده‌اند. وسیله‌های شناخت در هر دوره با محتضات محیط و اجتماع همان دوره بستگی و هماهنگی کامل دارند و شناخت محیط و اجتماع

۲- در نگارش این بخش از منابعی زیر فراوان استفاده شده.  
۱- ج. آریان پور «اقتباس»، زمینه‌ی جامعه‌شناسی، تهران، شرکت سهامی کتابهای جیبی - کتابفروشی دهخدا، چاپ هشتم، ۱۳۵۳

Fuller, Buck Minister, utopia and oblivion, Collection of Fullers Lectures and unpublished manuscripts 1966-7, Bantam, 1969.

۳- با استفاده از کتابهای مکلوهان مانند:

Marshall McLuhan, Understanding Media, New American Library, 1971.

Marshall McLuhan and Quentine Fiore, The Medium is the message, Bantam, 1970.

پس، از هنر می‌توان نه به‌عنوان آینه‌ای که تنها منعکس‌کننده واقعیت باشد، بلکه به‌عنوان يك

با وسیله‌های متناسب با امکانات و احتیاجهای همان دوره امکان پذیر است. عصر ما را که عصر انفجار عظیم عاملها و وسیله‌های تکنولوژیکی است خواهی - نخواهی باید به مدد همین وسیله‌های تکنولوژی شناخت، فیلم، رادیو، تلویزیون، کامپیوتر و لیزر نمونه‌هایی از انفجار وسیله‌های تکنولوژی هستند. وهم به وسیله‌ای اینهاست که باید به جنگ و شناخت و تغییر محیط امروز رفت.

در هر دوره‌ای بعضی از هنرمندان چنان با ترس و عدم اطمینان با وسیله‌های جدید عصر خویش برخورد می‌کنند و از این وسیله‌ها می‌گریزند که گویی با نارنجکی روبه‌رو هستند که ضامن آن کشیده شده و آماده انفجار است. غافل از آن که این وسیله جدید، راه شناخت صحیح و حقیقی‌تری را برای آنها باز می‌کند.

هر وسیله و ابزار، مختصات مخصوص به خود را دارد و از این جهت به طرز شگفتی در نحوه شناخت و بیان هنرمند تأثیر می‌گذارد. هنرمند قبل از استفاده از این گونه وسیله‌ها، چون به کاربرد آنها آشنا نیست، ممکن است به ترسی موهوم دچار شود. مخصوصاً هنگامی که با ابزاری به پیچیدگی و ناشناختگی یک کامپیوتر روبه‌رو می‌شود. ولی کامپیوتر، نشانه مشخص عصر ماست و طیف کاربرد آن در سراسر زندگی ما مشهود است. گویا اینکه کامپیوتر وسیله نسبتاً جدیدیست - اولین کامپیوتر در سال ۱۹۴۵ ساخته شده است - کاربردش در علم و صنعت و تعلیم و تربیت بسیار وسیع است، به طوری که در کشورهای

پیشرفته، علم و صنعتی نیست که از این وسیله در آن استفاده نشود. پس چگونه می‌توان از کامپیوتر ترسید و یا آن را به عنوان یک ابزار شناخت هنری نادیده گرفت؟

دانشمندان از همان ابتدا این وسیله را برای استفاده خود در شناخت علمی جهان به کار گرفتند و در نتیجه به اختراعات و اکتشافهای گوناگون و شگرف علمی نایل شدند. هنر که مویذ علم است نیز می‌بایست جنبه‌های انسانی و عاطفی کاربرد این وسیله عظیم را بشناسد و از طریق کار هنری آن را به خدمت انسان و انسانیت درآورد.

ولی کامپیوتر وسیله پیچیده‌ایست که کار با آن و شناختن مشخصه‌های آن - حداقل در حال حاضر - احتیاج به دانش فنی و علمی خاصی دارد. در اینجا هنرمند با دانشمندی برخورد پیدا می‌کند. کار با کامپیوتر مستلزم همکاری و تشریح مساعی بین هنرمند و دانشمند، یا ادغام این دو در یک شخص - فیلسوف عصر ما - است. در ایران برای یاد گرفتن نحوه استفاده از قلم و برای تمرین خط نویسی، سالها در مدرسه مشق خط می‌کردند. کار با کامپیوتر و مهارت در استفاده از آن نیز مستلزم مقداری صرف وقت و تمرین آگاهانه است. در حین این تمرین آگاهانه است که هنر و علم بسیار به هم نزدیک می‌شود و این دو شناخت جدا از هم و نامتعادل، در مجاورت یکدیگر و حتی در بطن یکدیگر قرار می‌گیرند. از تماس، برخورد و ترکیب این دو شناخت، شناخت جامع و بی‌شکی انسانی و متعادل به وجود می‌آید.

و کامپیوتر در استان ماهر هنرمند عالم - فیلسوف -  
وسایلهای می شود برای شناخت، تبیین، تنظیم و تغییر  
امکان های هستی در جهت بهبود کلی زندگی همه.

### ۳ - کامپیوتر دی جیتال (عددی) در تصویر سازی

در این مختصر قلمه این است که تصویر سازی یا  
زنده نمائی با کامپیوتر را شرح دهیم و بحث در مورد  
جنبه های دیگر هنر کامپیوتری چون شعر و شاعری،  
نویندگی، مجسمه سازی، معماری و موسیقی را به آ پند  
مو کول می کنیم. به وجود آوردن و ضبط تصویر با استفاده  
از کامپیوتر که به آن نام های مختلف گرافیکهای  
کامپیوتری، نقاشی های متحرک یا کارتون های  
کامپیوتری، و فیلم های کامپیوتری، پرورش تصویر  
یا عکس، نهاده اند، کاریست که از امریکا - سازنده  
اولین کامپیوتر دنیا - شروع شده و بیش از یک دهه  
از عمر آن نمی گذرد.

و به نگاه علوم انسانی و مطالعات تصویر سازی به خاطر سرمایه گذاری گزاف  
ماشین آلات و برنامه و نبودن سخت افزار<sup>۹</sup> (ماشین -  
رتال جامع علوم عالیات کامپیوتر) مناسب و پیچیدگی نرم افزار<sup>۱۰</sup>

۴ - نوشته ها از این قسمت به بعد حاصل مطالعه و تجربه های  
تخصصی نویسنده است:

- 5 - Computer graphics.
- 6 - Computer animation.
- 7 - Computer films.
- 8 - Image processing.
- 9 - Hardware.
- 10 - Software.



۲- موفقیت نسبی تصویرسازی‌های اولیه در انجام هدف و وظیفه‌های محوله.

۵- مختصات خاص کامپیوتر که در زیر به آنها اشاره خواهد شد.

تصویرسازی توسط کامپیوتر هم در علوم و صنایع و هم در هنرها مورد استعمال دارد. ولی هر کجا که از آن استفاده شود، دارای خصوصیات ویژه کامپیوترهای الکترونیک دیجیتال است. این خصوصیات عبارتند از:

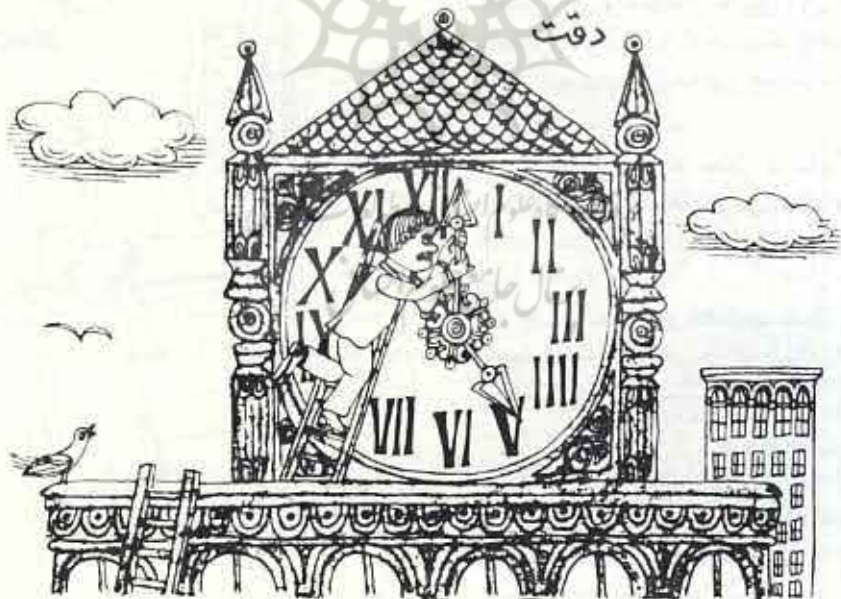
۱- سرعت عمل کامپیوتر - اکنون کامپیوتر-

(دستورکار و برنامه کامپیوتر) هنوز مرحله‌های نوزادی رشد خویش را می‌گذرانند. با وجود این، استفاده از کامپیوتر در تصویرسازی<sup>۱۱</sup> به علت‌های زیر همچنان افزایش یافته است.

۱- ارزان شدن پی‌درپی کامپیوترها.

۲- به وجود آمدن کامپیوترهای کوچک‌تر - مینی کامپیوترها - که مخصوص کارهای خاصی از جمله تصویرسازی، است.

۳- تحریر در تولید روزافزون نرم‌افزارهای بسیار پیچیده و کارا.



تصویر شماره ۲

هایی وجود دارند، مانند کامپیوتر آی. بی. ام. سری ۳۶۰، مدل ۹۱ ویا کامپیوتر آی. بی. ام. سری ۳۷۰ که می‌توانند میلیونها عمل جمع و تفریق را در کمتر از یک ثانیه انجام دهند. (تصویر شماره ۱)

۲- دقیق بودن کامپیوتر دیجیتال - چون کامپیوتر دیجیتال بر پایه نظام عددی استوار است، عملها و محاسبه‌هایی که انجام می‌دهد بسیار دقیق است. و فقط هنگامی که اشکال فنی نادری پیش آید ممکن است در محاسبه‌های خود اشتباه کند. (تصویر شماره ۲) در مورد دقت کامپیوتر در عمل تصویرسازی بعد از همین مقاله در قسمت مربوط به سخت افزار کامپیوتر، سخن خواهیم گفت.

۳- قابلیت تکرار جریانها و فعالیتها- چون کامپیوترهای دیجیتال هم دارای حافظه پیوسته<sup>۱۲</sup> و هم دارای حافظه ناپیوسته<sup>۱۳</sup> هستند، می‌توانند شکلها و تصویرها را در حافظه خود جای دهند و سپس هر چند بار که استفاده کننده<sup>۱۴</sup> بخواهد، آنها را نشان دهند.

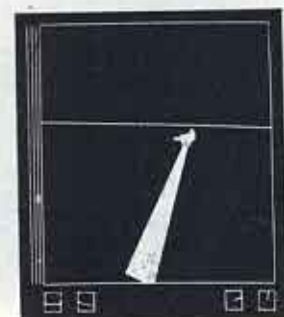
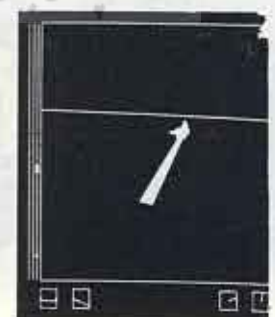
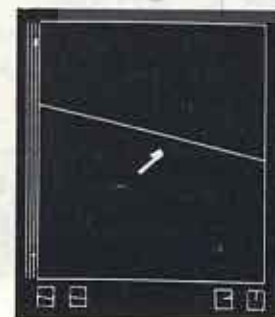
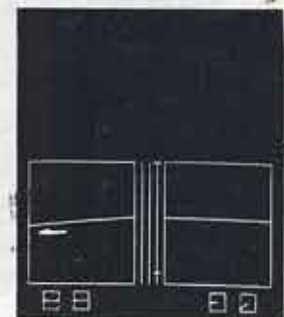
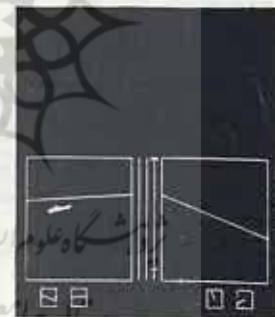
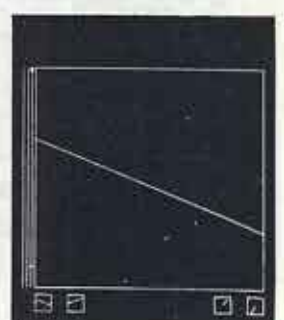
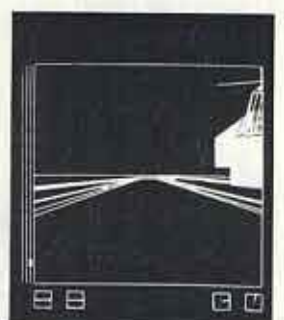
۴- امکان به وجود آوردن زمینهها و فضاهایی که در آن تصویرهای کامپیوتری حاوی معنی‌های خاصی شوند - مدل سازی و شبیه سازی<sup>۱۵</sup> حادثهها و پدیدهها و جریانهای طبیعی و ذهنی و مشاهده و مطالعه دقیق نحوه کارکرد فعلی و پیش بینی کارکرد آینده آنها، یکی از این امکانات است. اهمیت شبیه سازی در تصویرسازی از این جهت است که این فعالیت امکان بررسی دقیق و امکان تصویر پدیده‌های پیچیده

طبیعی، کالبدی، انتزاعی و ریاضی را- که فهم آنها بدون تجربه دست اول بسیار مشکل است- به انسان می‌دهد. شخص استفاده کننده، این گونه پدیده‌های کالبدی و طبیعی جهان را، که مشاهده آنها در حالت‌های عادی امکان پذیر نیست با ساختن مدل‌های ریاضی توسط کامپیوتر، آن پدیدهها را به طور مجازی ولی دقیق به وجود می‌آورد و نتیجه‌های این شبیه سازی را روی صفحه ترمینال نمایشی<sup>۱۶</sup> - شرح این دستگاه در قسمت سخت افزار کامپیوتر خواهد آمد - که شبیه صفحه تلویزیون و متصل به کامپیوتر است، به نمایش می‌گذارد.

مثلاً یک شیمی دان می‌تواند با کمک شبیه سازی الکترونیکی نحوه عمل الکترونها را در هنگام فعل و انفعالات شیمیایی روی پرده ترمینال نمایشی برای فراگیرندگان به وضوح نشان دهد. یا یک فاضی دان می‌تواند اثرهای فرضیه نسبی ایشتین را، با به وجود آوردن مثال‌های عینی، دقیقاً روی پرده ترمینال نمایش مشاهده کند و این فلسفه مشکل را که هنوز برای بسیاری فقط یک اصل انتزاعی، و غیر قابل

رتال جامع علوم انسانی

- ۱- در این مقاله هر جا لغت تصویرسازی به تنهایی به کار رفته منظور تصویرسازی توسط کامپیوتر دیجیتال است.
- 12 - On-line.
  - 13 - Off-line.
  - 14 - User.
  - 15 - Simulation.
  - 16 - Graphics Station.



کتابخانه ملی و مطالعات فرهنگی  
مرکز اسناد و کتابخانه ملی  
جمهوری اسلامی ایران





تصاویر صفحه قبل به ترتیب از چپ بر است از شماره ۱ تا ۱۶  
تصاویر این صفحه به ترتیب از چپ بر است از شماره ۱۷ تا ۲۰

این است که خلبانی یک هواپیمای واقعی را در یک باند واقعی فرودگاه به پرواز درآورده باشد. (تصویر شماره ۳) یا یک آرشیتکت، می تواند با دادن مشخصات یک خانه و یا یک شهر، قبل از ساختن آنها، از طریق شبیه سازی، بطور مجازی، آن خانه و آن شهر را به چشم خود ببیند و در کردیدورها و خیابان های آنها قدم بزند و هر گونه اشکال فنی را که ممکن است این ساختمانها داشته باشند قبل از ساخته شدن آنها، تجربه کند و در رفع آنها بکوشد. و یا یک متخصص رفت و آمد و وسایلهای نقلیه، می تواند تصادفهای اتومبیلها را، شبیه سازی کند و پس از بررسی دقیق این شبیه سازی روی پرده ترمینال نمایشی به علت های مرگ و میر در هنگام تصادف پی ببرد و در نتیجه سیستم های ایمنی را در اتومبیلها پیش بینی کند. (تصویر شماره ۴) به این ترتیب کاربرد شبیه سازی در تصویر سازی، تعلیم و تربیت، علوم و صنایع بسیار عظیم است. در تصویر سازی هنری نیز از همین اصل می توان به نحو دیگری استفاده کرد. مثلاً هنرمندی تعدادی شکل به وجود می آورد و سپس به کامپیوتر می گوید که این

لمس است، قابل رویت و فهم و ملموس گرداند. یا یک پزشک، که در مورد جریان خون در رگها مشغول تحقیق است، می تواند از کامپیوتر نموداری بخواهد که ناحیه های مستعد تصلب شرایین را نشان دهد. یا یک طراح مدارهای الکترونیکی می تواند مداری بکشد و از کامپیوتر بخواهد که کارکرد این مدار، توان، ولتاژ و جریان برق آن را از طریق شبیه سازی، روی ترمینال نمایشی، نمایش دهد. یا یک خلبان می تواند، با استفاده از ترمینال نمایشی، در خارج از هواپیما، به پرواز آزمایشی هواپیمای خود باند مجازی فرودگاه بپردازد. در این شبیه سازی، مشخصات واقعی هواپیما و باند فرودگاه و دیگر شرایط مربوط به کامپیوتر داده می شود و خلبان مبتدی، با کمک وسایلهای ارتباط متقابل - که بعداً شرح آنها خواهد آمد - می تواند هواپیمایی تصویری را در باند تصویری خود، به پرواز در آورد. چون همه این کارها از قانونهای واقعی فیزیکی جهان و طبیعت پیروی می کنند، شبیه سازی آنها درست مانند

استفاده می‌کنند، اما متأسفانه بیشتر آنها برای کارهای حسابداری و محاسبه‌ای به‌وجود آمده‌اند، و نمی‌توان از آنها به نحو مؤثری در -تصویرسازی استفاده کرد. این مشکل در نرم‌افزار تصویرسازی، اکنون با اختراع زبانها و نظام‌های دستوری پیچیده‌ای که مخصوص تولید تصویر وضع شده است، اندکی برطرف شده، اما به‌طور کلی، هنوز زبان قراردادی و عمومی که استفاده همگانی و جهانی برای تصویرسازی داشته باشد، به‌وجود نیامده است.

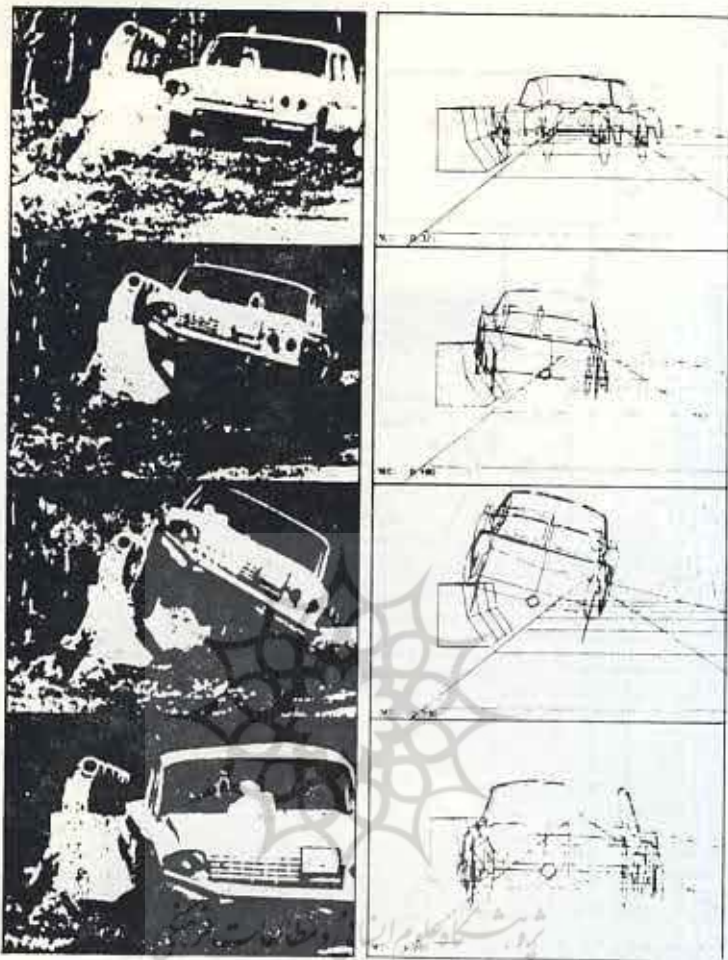
افزایش بر اشکال‌های نرم‌افزاری فوق، مشکلاتی سخت‌افزاری مشابهی نیز در کار تصویرسازی توسط کامپیوترهای دی‌جیتال وجود دارند. این مشکلات نیز از اسن اصل سرچشمه می‌گیرند که سخت‌افزار کامپیوترهای عمومی نیز مانند نرم‌افزارشان در ابتدا فقط برای کارهای حسابداری و محاسبه‌ای ساخته شده بودند نه برای انجام کارهای بسیار پیچیده طولانی و تخصصی چون تولید و پرورش تصویر. در اینجا نیز باید تلویحا اشاره کرد که در راه برطرف کردن این کمبود سخت‌افزاری، تخصصها و اختراعات جدیدی شده است که حتی به ایجاد ترمینال نمایشی و کامپیوتر مخصوص تصویرسازی مانند Evans و منجر شده است. 1- 8 Sutherland LDS

جمع‌بندی کلی‌ای که در این مورد می‌توان کرد این است که با وجود پیشرفت‌های فراوان در توسعه و گسترش نرم‌افزار و سخت‌افزار کامپیوترها در جهت تطابق آنها برای کارهای تصویرسازی، هنوز مشکلاتی نرم‌افزاری و سخت‌افزاری فراوان در امر تصویرسازی توسط کامپیوترهای دی‌جیتال وجود دارند.

شکلها را تحت قانون نسبیت انیشتین به حرکت درآورد و نتیجه‌ای را که مثلا رسیدن به سرعت نور، در این شکلها خواهد داشت روی پرده ترمینال نمایشی به‌نمایش گذارد. یا می‌تواند بعضی از این شکلها را تابع قوه جاذبه زمین، و بعضی دیگر را تابع قوه جاذبه ماه گرداند و سپس حرکتها و فعل و انفعال‌های این شکلها را باهمدیگر روی صفحه نشان دهد. در چنین آزمایشی این قانون‌های طبیعی هستند که حرکتها و فعالیت‌های تصویرهای کامپیوتری را اداره می‌کنند، و به این ترتیب تصویرسازی هنری قدمی نزدیک‌تر می‌شود به تلفیق بیولوژی و هنر که خود محبت دیگری است.

## ۴ - سخت‌افزار و نرم‌افزار تولید تصویر توسط کامپیوتر

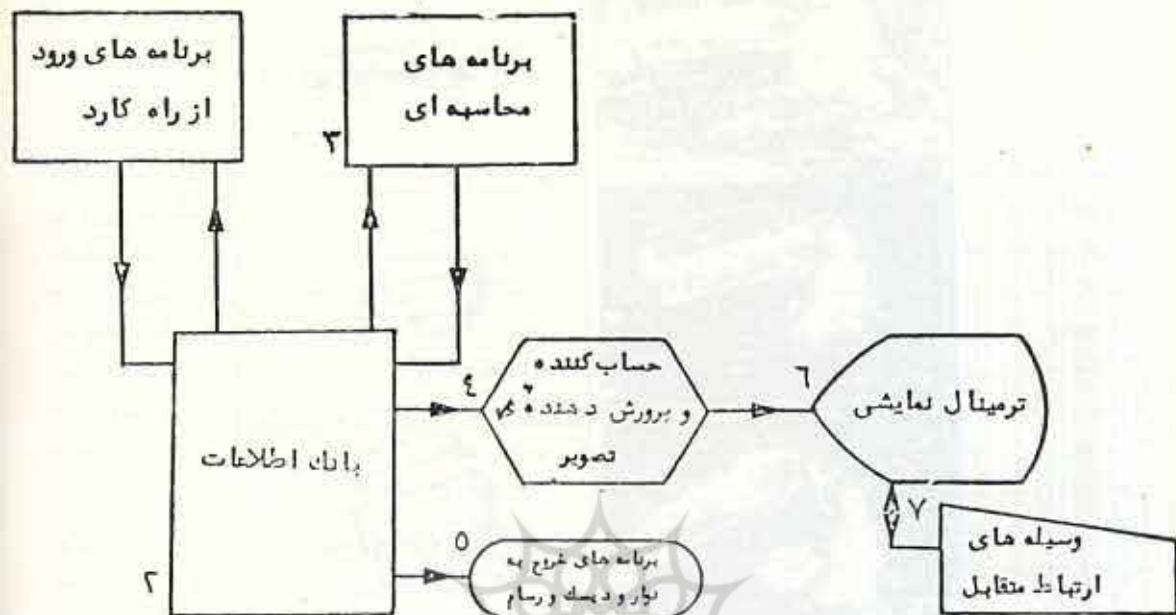
سخت‌افزار و ماشین‌آلات تصویرسازی کامپیوتری شامل اجزای مختلف و متنوعی است که در تصویرهای شماره پنج و شش رابطه آنها را با یکدیگر نشان دادیم. آنچه در زیر می‌آید شرح مختصری است از دستگاههای این نظام تصویرسازی. برای ارتباط با کامپیوتر دی‌جیتال و استفاده از آن باید تمامی مکالمه‌ها و ارتباطهای بین انسان و کامپیوتر را به یکی از زبان‌های قراردادی عمومی مانند زبان برنامه‌نویسی فورترن<sup>۱۹</sup>، کوپول<sup>۲۰</sup> و PL 1 درآورد. این گونه زبانها با اینکه از زبان ماشین<sup>۲۱</sup> و زبان اسمبلی<sup>۲۲</sup> پیشرفته‌تر هستند و برای اجرای کارهای مختلف از کلمه‌ها و عبارتهای ساده و مانوس



دستور کارهایی را که به یکی از زبانهای

قراردادی عمومی کامپیوتری نوشته شده است برنامه<sup>۲۳</sup> گویند. در نظامهای پیشرفته کامپیوتری، این گونه برنامهها را از راههای مختلف به کامپیوتر می دهند. همانطور که در نمودار شماره (۱) نشان داده شده، این گونه اطلاعات و دادهها را کامپیوتر از راه کارت هالریت<sup>۲۴</sup> (معروف به کارت آی. بی. ام.) قلم نوری<sup>۲۵</sup> (تصویرهای شماره ۷ و ۸)، لوح رند<sup>۲۶</sup>

- 19 - Fortran.
- 20 - Cobol.
- 21 - Machine language.
- 22 - Assembly.
- 23 - Program.
- 24 - Hollerith Card.
- 25 - Light-pen.
- 26 - Rand Tablet.



موش استفورد و صفحه کلیدهای الفبایی - عددی به آن متصل اند. با استفاده از این وسیله های ارتباط متقابل<sup>۲۸</sup> استفاده کننده می تواند اطلاعات و برنامه هایش را به کامپیوتر وارد کند، و نیز از همین طریق می تواند در آن برنامه ها به آسانی تغییرها و تبدیلهای فراوان و اساسی به وجود آورد، و یا به عبارت دیگر، داده های اولیه را پرورش دهد. بنابراین یک ترمینال نمایشی و وسیله های ارتباط متقابل آن، ابزار است که

استفورد<sup>۲۸</sup>، صفحه کلیدهای الفبایی - عددی<sup>۲۹</sup>، و تیره دریافت می کند. کامپیوتر پس از دریافت این دستور کارها، که معمولاً به یکی از زبان های قراردادی عمومی است، آنها را به زبان اصلی ماشین ترجمه کرده، پس از ترجمه و در صورت صحیح بودن، این دستورها را به مرحله عمل درمی آورد و نتیجه اش را روی صفحه ترمینال نمایشی، به نمایش می گذارد.

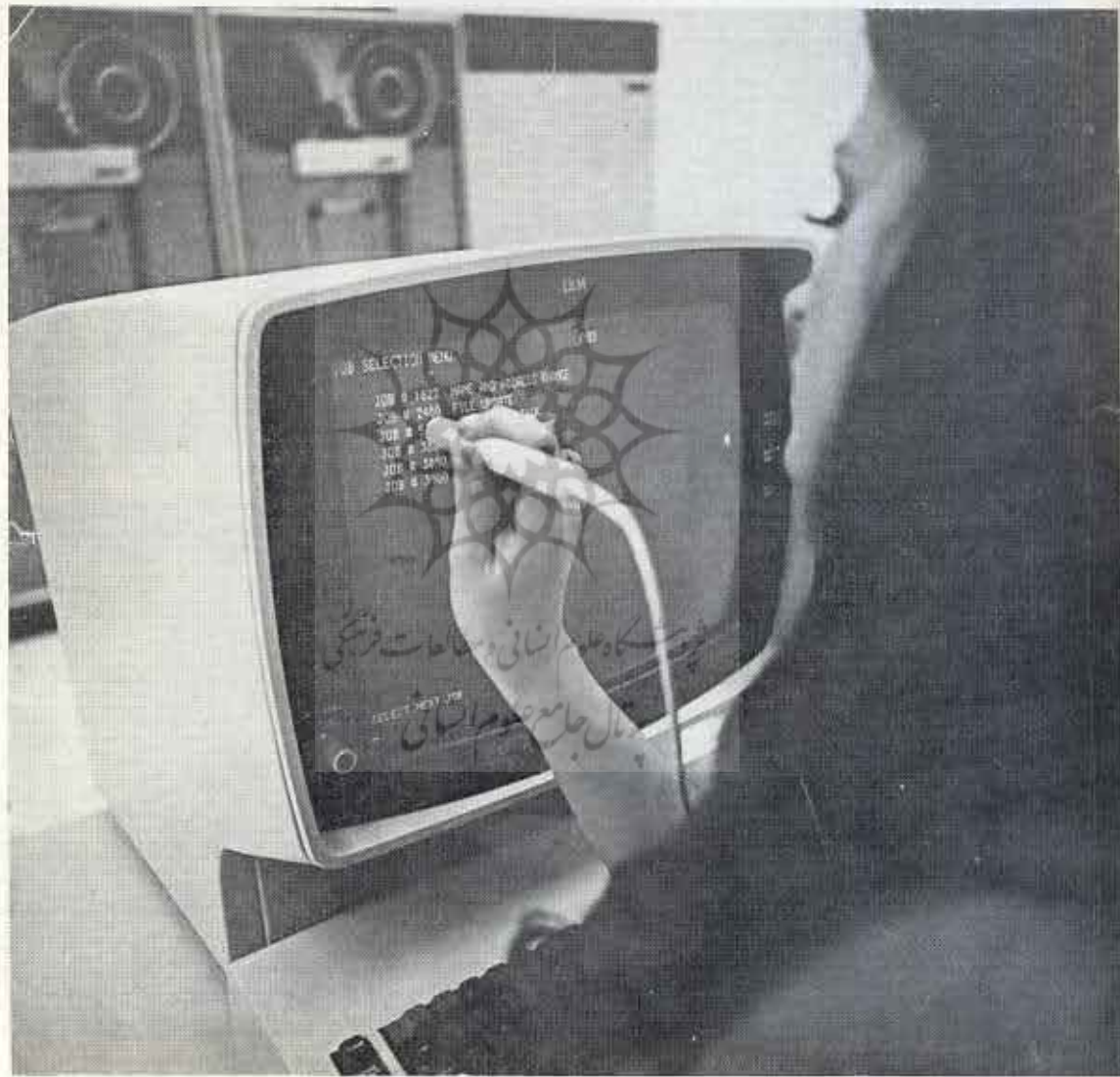
27 - Lincoln wand.

28 - Stanford mouse.

29 - Alphanumeric keyboard.

30 - Interaction.

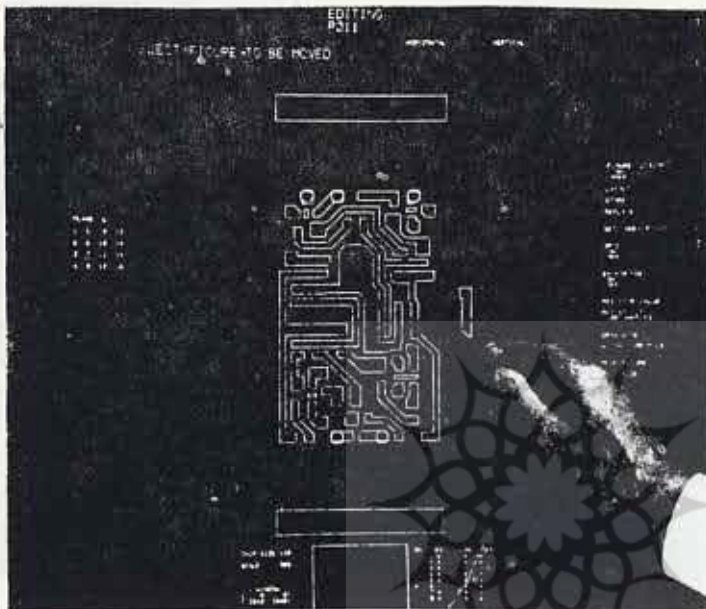
ترمینال نمایشی دستگاهیست که صفحه ای شبیه به صفحه تلویزیون دارد (تصویر شماره ۱۰) و دستگاه های ارتباط متقابل بین استفاده کننده و کامپیوتر مانند قلم نوری، لوح رند، عصای لینکن،



JOB SELECTION MENU

JOB # 1022	WORK MANAGEMENT ENGINE
JOB # 2000	FILE CONTROL
JOB # 3000	
JOB # 4000	
JOB # 5000	
JOB # 6000	

کامپیوترهای بزرگ  
در سال ۱۹۶۰ میلادی



تصویر شماره ۸

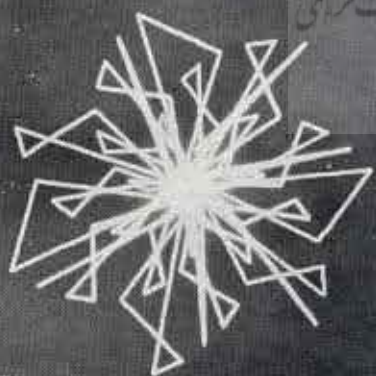
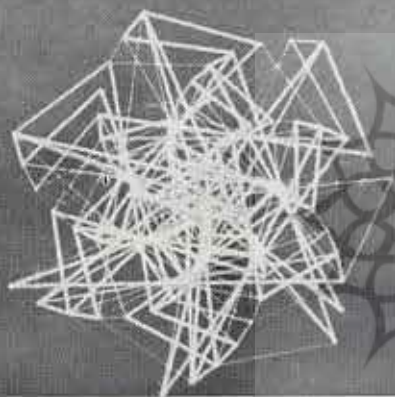
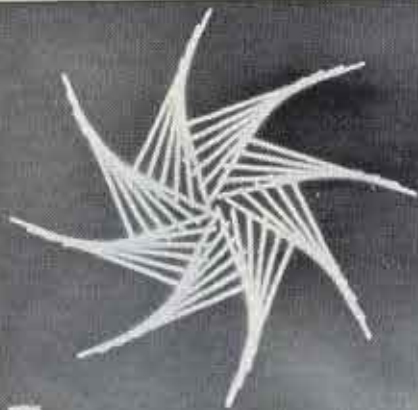
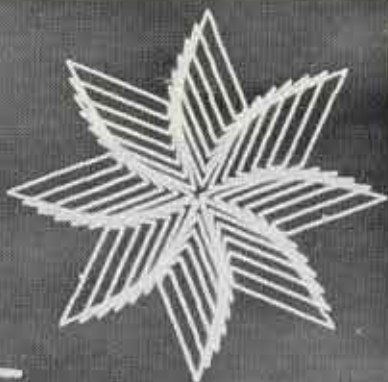
طریقه استفاده از قلم نوری برای کشیدن طرحهای یک مدار  
 هم بسته به روی صفحه ترمینال نمایی در این عکس پیداست.

پژوهشگاه علوم انسانی و  
 پرتال جامع علوم انسانی

تصویر شماره ۷

قلم نوری یک وسیله ارتباط متقابل کامپیوتر است . در این عکس طریقه استفاده از آن و نوشتن و پاک کردن حروف  
 و عددها نشان داده شده است .





ژوبشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

عکسهای شماره ۱۲ تا ۱۸

این عکسها از روی صفحهٔ ترمینال نمایش کامپیوتری دیجیتال برداشته شده‌اند و همه در داشتن يك انگیزهٔ اصلی یکسان مشترک‌اند. تفاوت آنها از تغییرهای جزئی یعنی تعداد خطهای متصل‌کننده سرچشمه می‌گیرد. (تصویرهای کامپیوتری و عکسها از نگارنده)



هم برای ورود<sup>۳۱</sup> و هم برای تغییر و تبدیل و پوزور<sup>۳۲</sup> نتیجه‌ها برای خروج<sup>۳۳</sup> داده‌ها<sup>۳۴</sup> از آن استفاده می‌شود.

در یک ترمینال نمایشی، اطلاعات مانند تلویزیون، از طریق استفاده از یک اشعه الکترونیکی روی صفحه آن نقش می‌بندد. این اشعه الکترونیکی کاملاً در اختیار و فرمان کامپیوتر است. در حال حاضر دو نوع صفحه ترمینال نمایشی ویدیویی<sup>۳۵</sup> وجود دارند. یکی تحت نظام دسترسی لحظه‌ای<sup>۳۶</sup> کار می‌کند و دیگری تحت روش بین هم قرار دادن سطرها<sup>۳۷</sup> مانند تلویزیون معمولی. در هر دو نظام معمولاً صفحه ترمینال به ۱۰۲۴ نقطه در ۱۰۲۴ نقطه، یعنی به بیش از یک میلیون نقطه که هر کدام X و Y یعنی شانی و موقعیت مشخصی دارند، تقسیم می‌شوند. در هر دو نظام، با مشخص کردن X و Y هر نقطه در برنامه کامپیوتر، می‌توان اشعه الکترونیکی مزبور را در نقطه‌های مشخص شده، قرار داد و آن را طبق دستور کار، روشن یا خاموش نگه داشت. وقتی تعدادی از این نقطه‌ها را در یک امتداد بهلوی هم روی صفحه ترمینال نمایشی بچینیم و آنها را روشن کنیم، یک خط به دست خواهیم آورد. به این ترتیب نقطه به خط، و خط به سطح و حجم تبدیل می‌شود. این تفصیلهای در حد یک شرح بسیار ابتدایی از نحوه تولید تصویر توسط کامپیوتر است. تصویر شماره ۱۱، تصویر سازی از طریق وصل کردن نقطه‌ها را نشان می‌دهد.

زبانهای سطح بالای<sup>۳۸</sup> زبانهایی که به زبان انسان شبیه‌اند - کامپیوتری، که مخصوص تصویر سازی وضع شده‌اند، این مرحله ابتدایی تصویر سازی را پشت

سر گذاشته‌اند، به طوری که برای کشیدن مثلاً یک خط احتیاجی نیست که X و Y یک یک نقطه‌های آن خط را به کامپیوتر بدهیم، بلکه کافیست که دستور زیر را بنویسیم:

خط (  $X_1 - Y_1, X_2 - Y_2$  )

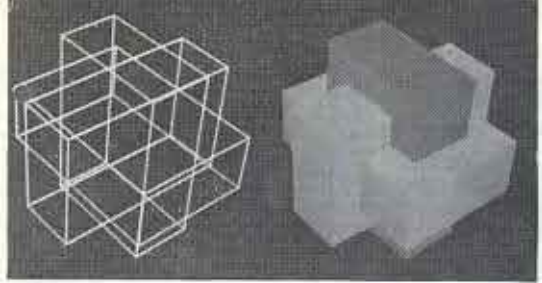
که وقتی به جای این دستور عددها را بگذاریم در مثل می‌شود: خط (  $۴۵۰ - ۴۷۰, ۶۵۰ - ۷۲۰$  ) این دستور به کامپیوتر می‌گوید که اولاً - باید یک خط بکشد، و ثانیاً آن خط با نقطه‌ای که X اش ۷۲۰ و Y اش ۶۵۰ است شروع، و به نقطه‌ای که X اش ۴۷۰ و Y اش ۴۵۰ است ختم می‌شود. کامپیوتر، این دو نقطه ابتدا و انتها را در روی صفحه ترمینال نمایشی پیدا می‌کند و بقیه نقطه‌های فیما بین را، طبق محاسبه، بهم وصل و آنها را روشن می‌کند و در نتیجه خطی روی صفحه ترمینال کشیده می‌شود. این امر نمونه‌ای از پیشرفت نرم افزار و سخت افزار کامپیوتری برای تصویر سازی است.

دقیق بودن تصویر سازی توسط کامپیوتری جیتان

- 31 - Input.
- 32 - Processing.
- 33 - Output.
- 34 - Data.

۳۵- ترمینال نمایشی مورد بحث این نوشته از نوع ویدیویی است. انواع دیگر ترمینال نمایشی نیز مانند ترمینال نمایشی صفحه پلاسا وجود دارد.

- 36 - Random access.
- 37 - Interlace scanning.



- که قبلاً بدان اشاره شد - نیز از همین کنترل کامپیوتری دیجیتال بر تمامی نقطه‌های سطح صفحه ترمینال سرچشمه می‌گیرد. یعنی می‌توان تصویری ساخت و نقطه به نقطه و خط به خط آن را تغییر داد و اصلاح کرد. چنین دقتی در هیچگونه ابزار هنری دیگری وجود ندارد. این گونه تغییرها و اصلاحها، یا به زبانی دیگر روشهای پرورش تصویر در نظر اول دشوار و طولانی به نظر می‌آیند، اما چون برنامه اصلی کامپیوتر برطبق فرمول‌های ریاضی نوشته شده است، به‌وجود آوردن این گونه تغییرها به آسانی، با تغییر مختصری در رقم‌هایی چند یا پارامترهایی چند، به‌دست می‌آید. مثلاً به‌عکسهای شماره ۱۸ - ۱۲ نگاه کنید. تمامی این تصاویرها از یک انگیزه یا تصویر اولیه<sup>۳</sup> سرچشمه می‌گیرند، ولی نحوه وصل کردن این نقطه‌ها به‌همدیگر و تعداد خط‌های وصل کننده است که این شکلهای را تنوع می‌بخشد، ولی همگی این شکلهای در داشتن یک نقطه اصلی یکسان شریک‌اند. در واقع، تنوع این شکلهای فقط و فقط در اثر به‌وجود آوردن کمی و کالشی در تعداد خط‌های وصل کننده است. و این هم تغییری است که در یک نظام ارتباط متقابل - با استفاده از قلم نوری مثلاً - به آسانی امکان پذیر است.

سرعت عمل کامپیوتر نیز در همین امر نمایان می‌شود که می‌تواند در عرض کمتر از یک ثانیه با کمک اشعه الکترونیکی تعداد زیادی نقطه و خط را تقریباً همزمان باهم، بر روی صفحه ترمینال نقاشی کند. قابلیت تکرار تصویرها نیز در همین امر نهفته است که کامپیوتر به اصطلاح نشانی یا موقعیت و محل

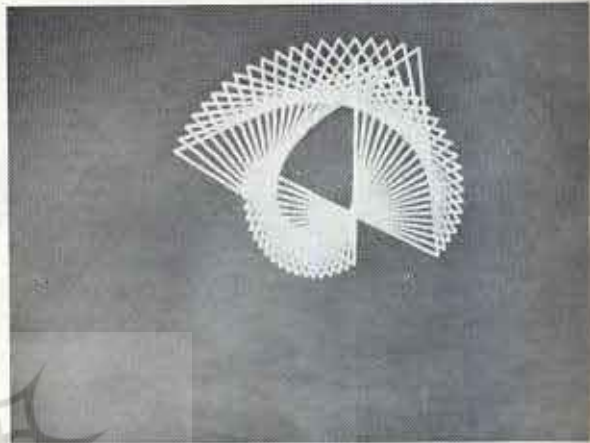
دقیق، یعنی X و Y هر نقطه از تصویر را در حافظه خود حفظ می‌کند، در صورت احتیاج می‌تواند تمامی تصویر یا قسمتهایی از آن را به نمایش گذارد، یا طبق دستورهای استفاده کننده در همه تصاویر و یا در پاره‌ای از آن تغییرهایی به‌وجود آورد.

## ۵- روشهای تغییر، اصلاح و پرورش تصویر

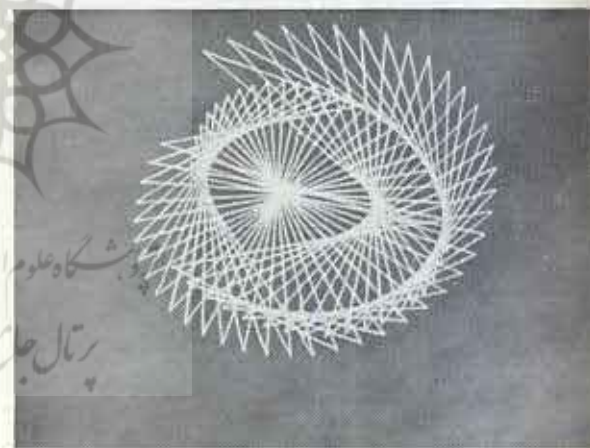
یکی از مهمترین مشخصه‌های تولید تصویر توسط کامپیوتر، نحوه ورود اطلاعات مربوط به یک تصویر، یا برنامه کامپیوتری، به درون کامپیوتر است. این روشهای دخول و وارد کردن اطلاعات درون کامپیوتر، هم چنانکه قبلاً گفته شد، خود اغلب راههای به‌وجود آوردن تغییرها و پرورش تصویر را به دست می‌دهند. در حال حاضر چندین روش برای انجام این کار موجود است:

۱- فرض می‌کنیم در ابتدا، تصویری در حافظه کامپیوتر وجود ندارد، و اطلاعات مربوط به تصویر توسط فرمول‌های ریاضی خاص به وسیله استفاده کننده داخل کامپیوتر وارد می‌شود. برای دخول این اطلاعات، استفاده کننده از کاردهالریث و دیگر وسیله‌های ارتباط متقابل چون قلم، لوح، عصا، موش و صفحه‌کایدهای القایی - عددی کمک می‌جوید. پرورش این گونه تصویرها، پایه زبانی دیگر به‌وجود آوردن تغییرها و تبدیلهای در شکل اصلی تصویرها، یا تغییر دادن پارامترهایی

فرمول‌های ریاضی مربوط ، امکان‌پذیر است . این گونه تصویرهای دوبعدی را ، که معمولاً شکلی هندسی دارند (بعکسهای شماره ۲۰ - ۱۹ رجوع کنید) نیز می‌توان تحت برنامه‌های از پیش معین شده خاصی به نام آگوریتم<sup>۴۰</sup> مثلاً بر محور معینی چرخانده تا نمای دیگری از آن‌ها پیدا شود. (بعکسهای شماره ۲۲ - ۲۱ نگاه کنید) یا می‌توان به وسیله همین آگوریتمها تصویر سه‌بعدی یا حجم‌های سه‌بعدی از این تصویرهای دوبعدی را به دست داد . در دانشگاه یوتا در آمریکا این کار به حد اعلائی پیشرفت خود رسیده است .



۲- دوربین تلویزیونی دی‌جیتال مخصوصی ، به تصویرهای درخواستی استفاده‌کننده نگاه می‌کند و به نسبت تاریکی و روشنی موجود در صحنه ، آنها را به صورت فیلوینها نقطه‌روشن و تاریک تجزیه و موقعیت و محل دقیق هر نقطه را مشخص می‌کند، و به کامپیوتر می‌دهد . برای این کار مقیاس<sup>۴۱</sup> عددی خاصی در نظر گرفته می‌شود که در یک انتهای آن مثلاً شماره صفر ، روشن‌ترین نقطه قرار دارد و در انتهای دیگر آن مثلاً عدد ۱۶، تاریکترین نقطه تصویر . حالاً دوربین با نگاه کردن به تصویر ، آن را فرضاً به ۸۰۰ مربع کوچک تقسیم می‌کند و به هر مربع ، مطابق با روشنی و تاریکی موجود در تصویر اصلی ، یکی از آن‌های



بعکسهای شماره ۱۹ و ۲۰

این بعکسها با استفاده از فرمول ریاضی که برای کشیدن نابره به کار می‌رود تولید شده‌اند و با دادن تغییر در فرمول ریاضی ، در تصویرها نیز تغییرهای شگرفی به وجود آمده است . (تصویرهای کامپیوتری و بعکسها از نگارنده‌اند) .

38 - High level languages.

39 - Motif.

40 - Algorithm.

41 - Scale.

این عکس نمایش دهنده یک سری تصویر در یک شکل ثابت (جسم انسان) است. تصویر اول از بالا سمت چپ، تجزیه تصویر چشم انسان را به تعداد ۲۲۵ مربع درشت تاریک و روشن نشان می‌دهد. تاریکی و روشنی مربعها نشان دهنده تاریکی و روشنی تصویر است. در تصویر سمت راست، ردیف بالا، تجزیه همان تصویر به ۳۴ مربع دیده می‌شود. اگر این تصویر را در فاصله ۳ تا ۴ متری نگاه کنید، ناگهان تصویر کامل چشم انسان، پدیدار می‌شود.

تغییر و پرورش داد و از حالت و صورت اولیه‌شان بکلی در آورد. برای مثال (به عکس شماره ۲۴) نگاه کنید و ببینید که چگونه یک شکل واقعی (زن خوابیده) را پس از تجزیه و وارد کردن در کامپیوتر، می‌توان با جانشین کردن نشانه‌های مختلف دلخواه، دوباره کشید. در این تصویر، علامت «آلفا» یونانی به عنوان نشانه اصلی بکار رفته و نشانه‌های پیچیده‌تر دیگر از تلفیق همین نشانه به وجود آمده‌اند. برای به وجود آوردن احساس تصویر اصلی زن خوابیده، کامپیوتر به جای نقاط روشن و تاریک عکس واقعی، مخلوطی از نشانه‌های تلفیق شده آلفا را قرار می‌دهد.

راههای دیگری برای تولید تصویر وجود دارند که اغلب آنها مخلوطی از دو روش بالا هستند. در زیر به چند مورد از این روشها اشاره می‌کنیم. نوعی پرورش تصویر وجود دارد که نمونه‌های بارزی از آن را همگان به چشم خود دیده‌اند. این نمونه‌ها عبارتند از: تصویرهای تلویزیونی که اغلب فضا نوردان امریکایی از فضا یا از روی کره ماه به زمین می‌فرستادند. این تصویرهای تلویزیونی، پس از طی میلیونها کیلومتر مسافت بین ماه و زمین، مقدار زیادی اختلال یا نویز<sup>۴۲</sup> جمع‌آوری می‌کنند. در نتیجه این اختلالها، تصویر بسیار روشن و دقیق تلویزیونی که در سطح ماه بیش از چهار هزار خط امریکایی که بیش از ۵۲۵ خط ندارد - وقتی به زمین می‌رسد، به تصویری به نسبت تار و محو تبدیل می‌شود.

هفته گانه (از صفر تا شانزده) را تخصیص می‌دهد. به این ترتیب، یک تصویر به ۸۰۰ خانه کوچک تقسیم می‌شود و به هر خانه عددی اختصاص دارد که با میزان تاریکی و روشنی واقعی آن قسمت از تصویر اصلی مطابقت دارد. این ۸۰۰ عدد که توسط دوربین به کامپیوتر داده می‌شود، در واقع تصویر عددی تصویر واقعی است. برای نشان دادن این تصویر روی ترمینال نمایشی، کافیست که کامپیوتر ۸۰۰ مربع را به روشنی و تاریکی که مطابق آن عددهای هفته گانه است محاسبه کند، و آنها را روی ترمینال به نمایش بگذارد. وقتی از نزدیک به چنین تصویری نگاه کنیم فقط یک سری مربع تاریک و روشن و جدا از هم خواهیم دید که هیچگونه شباهتی به تصویر واقعی اولیه ندارد. اما اگر چندمتری از ترمینال دورتر بایستیم، ناگهان اتفاق جالبی رخ خواهد داد: مربعهای تاریک و روشن جدا از هم محو خواهند شد و تصویر اولیه باز دیگر به وضوح روی پرده ترمینال نمایشی پدیدار می‌شود. علت این امر این است که هر چه از عکس دورتر بایستیم خطهای بین مربعها محو می‌شوند و مغز ما به زودی تصویر واضح اصلی را از ترکیب مربعهای تاریک و روشن می‌سازد. این مثال (عکس شماره ۲۳) نشان دهنده قدرت مغز انسان در به دست دادن تصویر کامل از یک تصویر به ظاهر ناقص است و می‌توانی است که امروزه در روانشناسی مورد توجه زیاد قرار گرفته است.

پس از آنکه این تصویرهای تصفیه شده به درون کامپیوتر وارد شدند می‌توان آنها را طبق شرایط خاصی با وارد کردن عاملها و اطلاعات اضافی دیگری

از این جهت است که می‌بایستی این تصویرها را از این اختلالاتها پاک کرد. در آخرین سفرهای آپولو به ماه، تصویرهای تلویزیونی‌ای را که از سطح ماه می‌رسید توسط دستگاههای پرورش تصویر در کمپانی Image transform در کالیفرنیا تمیز می‌کردند و سپس این تصویرهای پاک شده را به سازمان فضایی آمریکا<sup>۴۳</sup> می‌فرستادند و از آنجا دوباره توسط ماهواره‌های فضایی، به سراسر گیتی مخابره می‌کردند. نمونه‌های دیگر این گونه پرورش تصویر در علوم مختلف پزشکی، روان‌پزشکی، فیزیک، شیمی و نجوم فراوان به چشم می‌خورند.

روش دیگری برای پرورش تصویر، به وجود آوردن تصویرهای رنگی روی برده خود ترمینال نمایشی سیاه و سفید کامپیوتر است. این فن‌اکتون بسیار تازه است و مرحله‌های اولیه رشد خویش را طی می‌کند. راه دیگر به دست آوردن تصویر رنگی این است که رنگ را نه روی ترمینال بلکه روی فیلم به وجود آورد. طبق این روش، کامپیوتر تصویرها را به صورت سیاه و سفید تولید می‌کند ولی، با استفاده از روشهای سینمایی، تصویری رنگی از آن تصویرهای سیاه و سفید روی فیلم نقش می‌یابد. مختصر اینکه تصویر را سه بار توسط کامپیوتر روی ترمینال نمایشی سیاه و سفید نشان می‌دهیم. از هر کدام از این تصویرها، با دوربین عکاسی، هر بار یک عکس، با استفاده از یکی از سه فیلتر رنگهای اصلی سبز، سرخ و آبی می‌گیریم. بدون اینکه فیلم درون دوربین را بدجلو ببریم. در نتیجه، سه تصویر سبز و سرخ و آبی از یک شکل روی هم، روی یک نمای<sup>۴۴</sup> فیلم می‌افتد، و پس از ظهور و چاپ، تصویری رنگی

مانند تصویر عکس‌های شماره ۲۶-۲۵ به دست می‌دهد.

روش‌های دیگر پرورش تصویر، توسط کامپیوترهای آنالوگ<sup>۴۵</sup> و وسیله‌های ویدیو<sup>۴۶</sup> امکان‌پذیر است و این روشها را در همین مقاله در قسمتهای مربوط، شرح خواهیم داد.

## ۶- ضبط تصویرهای بدون حرکت کامپیوتری

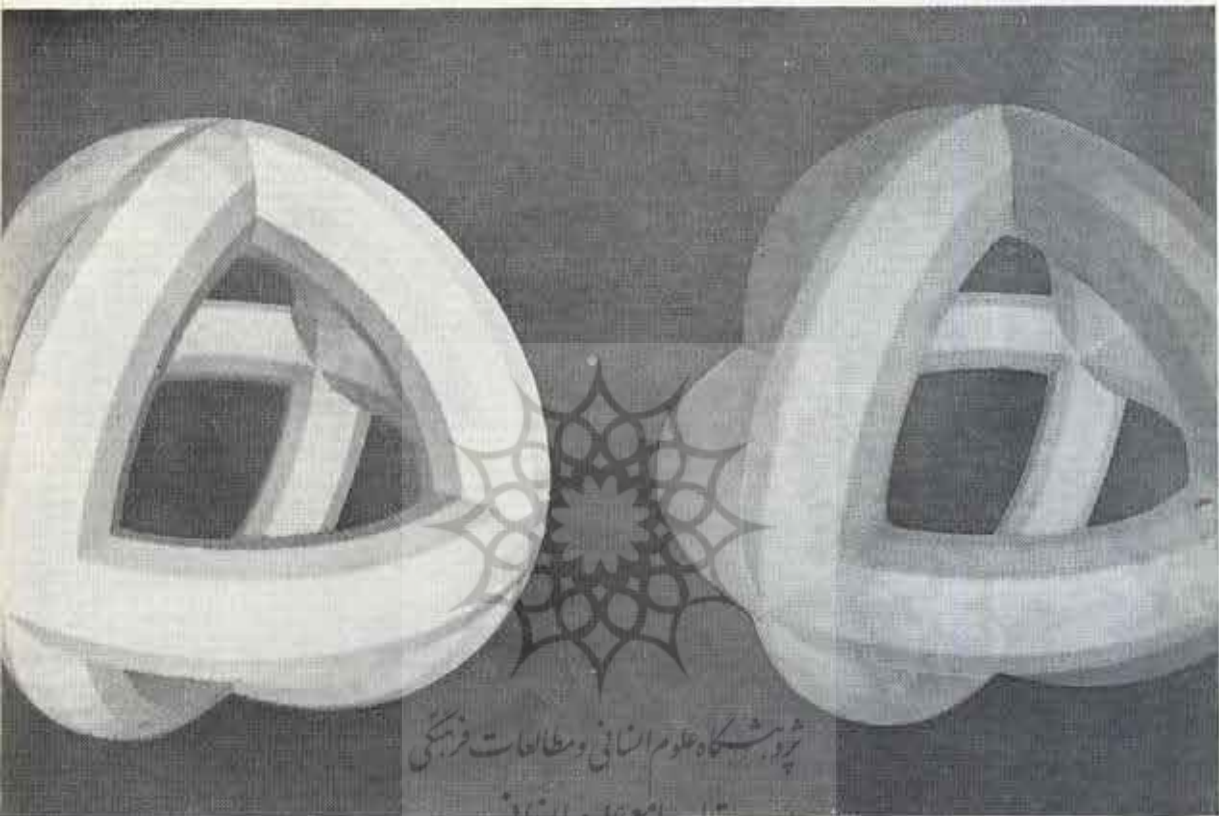
تاکنون فقط راجع به چگونگی تولید تصویرهای بی‌حرکت و ساکن که روی ترمینال نمایشی کامپیوتر نشان داده می‌شود، سخن گفته‌ایم. برای اینکه بتوان از این تصویرهای الکترونیکی تصویرهای پایدارتر و ماندگارتری چون عکس و اسلاید تهیه کرد، باید به‌طور خیلی ساده، دوربینی روی سه پایه در مقابل ترمینال نمایشی نهاد و از تصویر ساخته آن عکس برداشت. برای اغلب کارهای هنری از فیلم‌های سریع سیاه و سفید مانند Plus-X, Tri-X و برای گرفتن عکس‌های رنگی از فیلم‌های Ektacolor سریع و برای گرفتن اسلایدهای رنگی از فیلم‌های Ektachrome می‌توان استفاده کرد. در ضمن فیلم‌های مخصوص برای عکسبرداری

43 - NASA.

44 - Frame.

45 - Analog.

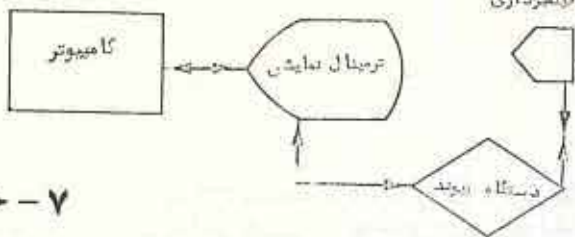
46 - Video.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
 رتال جامع علوم انسانی

عکسهای شماره ۲۵ و ۲۶

عکس شماره ۲۵ يك تصوير سياه و سفيد است که توسط گري وات کپتر از دانشگاه بوتانوليدو روی ترمینال نمایش نمایش داده شده است. عکس شماره ۲۶، همان تصویر است که با روش شرح داده شده در مقاله، به صورت رنگی روی فیلم ضبط شده است. دقت این برنامه به حدی است که به نظر می رسد حلقه های جلویی و عقبی تصویر جلوری هاتوز زده شده که گویی توسط فلاش دوربین عکاسی از جلو روشن شده اند



## ۷- حرکت در تصویرهای کامپیوتری

حرکت، در نظام کامپیوترهای دی جیتال، به این ترتیب دستی می آید که تصویر معینی را کامپیوتر به تعداد دفعه های متوالی - هر چند که دلخواه استفاده کننده باشد - محاسبه می کند، منتها هر بار محل و مکان تصویر را به اندازه ای که استفاده کننده مشخص کرده است، تغییر می دهد و هر بار، پس از این محاسبه و تغییر مکان، تصویر را به نمایش می گذارند، اگر این تعویض مکان در جهت یک خط افقی انجام گیرد و سرعت کامپیوتر و ترمینال نمایشی نیز زیاد باشد، یعنی زیادتر از دوام رویت<sup>۴۸</sup> چشم انسان باشد، آنگاه به نظر می رسد که این تصویر دارد در جهتی افقی و از راست به چپ یا به عکس، حرکت می کند. باین ترتیب زنده نمایی توسط کامپیوتر امکان پذیر می شود.

حرکت هایی را که در فیلمبرداری معمولی از طریق مکانیکی، با حرکت دادن دوربین یا اجزای آن به دست می آوریم، می توان در تصویرسازی کامپیوتری، از طریق محاسبه و نمایش تغییر در تصویرها، به دست آورد. مثلاً حرکت هایی چون بزرگ و کوچک شدن تصویر که از جلو و عقب رفتن دوربین<sup>۴۹</sup> به دست می آید یا زوم کردن<sup>۵۰</sup> و دیگر حرکت های پیچیده مانند دوران و چرخاندن تصویر به دور خود یا به دور محور خاصی، همه اینها را

از روی ترمینال نمایشی نیز وجود دارند که استفاده از آنها نتیجه مطلوبتری به دست می دهد.

هنگام گرفتن این عکسها باید، هم متوجه مشخصه های خاص فسفری که پشت صفحه ترمینال به آن آغشته است، بود و هم متوجه تعداد دفعه هایی که تصویر در یک ثانیه تکرار می شود، پشت صفحه ترمینال به فسفرهای مختلف اندوده شده است، خاصیت این فسفرها این است که در اثر بمباران اشعه الکترونیکی که قبلاً ذکر آن رفت، می درخشند، این درخشندگی، مدت زمان معینی بیش نمی ماند و به زودی محو می شود، لذا در موقع عکسبرداری از روی صفحه ترمینال، باید متوجه سرعت میرایی تصویر روی فسفر صفحه بود.

به تعداد دفعه هایی که یک تصویر روی ترمینال نمایشی تکرار می شود ضربت تجدید تصویر<sup>۴۷</sup> می گویند، خواه این ترمینال از روش بسترسازی اجزای و خواه از روش بین هم قراردادن سطرها استفاده کند. بهتر صورت در هیچکدام از دو نظام نمایشی فوق نمی توان از تصویرهای کامپیوتری عکس کامل گرفت، مگر اینکه سرعت دیافراگم دوربین عکاسی، حداقل مساوی یا بیشتر از سرعت تکرار یا جاروب کردن تصویر کامپیوتری باشد. در غیر این صورت تصویر عکسبرداری شده، ناقص درخواهد آمد.

47 - Refresh rate.

48 - Persistence of vision.

49 - Dolly-in, Dolly-out.

50 - Zoom.

فیلمبرداری از تصویرهای کامپیوتری پیچیده‌تر از عکسبرداری از آنهاست. چه برای فیلمبرداری باید دوربین فیلمبرداری نیز مانند یکی دیگر از وسیله‌های ارتباط متقابل، چون قلم، لوح، عصا، موش و یا مانند وسیله‌هایی جنبی<sup>۳۲</sup> چون کاردرخوان، دستگاه چاپ، ترمینال، نوار و دیسک مغناطیسی، که متصل به کامپیوتر هستند درآید، یعنی کاملاً در فرمان کامپیوتر باشد، برای انجام این عمل باید دستگاه مخصوصی که حکم ترجمه‌کننده زبان کامپیوتر به زبان دوربین فیلمبرداری را دارنده بین این دو وسیله نصب کرد. این دستگاه را دستگاه دیوند<sup>۳۳</sup> گویند.

نحوه فیلمبرداری از تصویرهای متحرک کامپیوتری در واقع نقاشی متحرک یا زنده‌مانتی<sup>۳۴</sup> است و برپایه همان اصلها قرار دارد. یعنی نشان دادن تصویرهای متوالی و پی‌درپی که هر کدام با دیگری اندک تفاوتی داشته باشد. برای ضبط تصویرهای متحرک از روی ترمینال نمایشی، باید طبق تصویر شماره ۲۷ دوربین فیلمبرداری را از راه دستگاه مخصوص پیوند به کامپیوتر متصل کرد. تولید تصویرهای متحرک و ضبط آنها روی فیلم به وسیله کامپیوتر به‌ترتیبی که در زیر می‌آید انجام می‌گیرد.

کامپیوتر قبل از نشان دادن تصویر روی صفحه ترمینال، X و Y و بقیه مشخصه‌های تصویر را محاسبه می‌کند و دیافراگم دوربین فیلمبرداری را به اندازه تعیین شده باز می‌کند. سپس تصویر را به مدت زمان معینی نمایش می‌دهد و در نتیجه، تصویر روی فیلم

می‌توان پاکت الگوریتم‌های مخصوصی توسط کامپیوتر محاسبه کرد و روی صفحه ترمینال به نمایش گذارد. هر چه پیچیدگی درخواست زیادتر باشد - مثلاً دوران یک شکل سه‌بعدی - مدت زمانی که برای محاسبه لازم است، زیادتر خواهد شد، به‌طوری که محاسبه و نشان دادن تصویر از دوام رویت چشم‌ها و از سرعت تکرار تصویرها روی ترمینال افزونی خواهد گرفت. در نتیجه تصویر را نمی‌توان به‌طور کامل و در بیک قطعه و در آن واحد<sup>۳۵</sup> مشاهده کرد، و در اینجا است که فیلمبرداری راه‌بهتری برای مشاهده و نگاهداری این گونه تصویرهای پیچیده زنده‌مانا به دست می‌دهد.

## ۸- ضبط تصویرهای متحرک با استفاده از فیلم زنده‌مانا

برای ضبط تصویرهای متحرک کامپیوتری، در حال حاضر سه راه وجود دارد:

۱- ضبط روی فیلم سینما (فیلم زنده‌مانا)

۲- ضبط روی نوار مغناطیسی تلویزیون.

۳- ضبط روی میکروفیش.

در اینجا ما به اختصار دو راه اول را که نزدیکتر به هدف ما یعنی روشهای فیلم‌سازی کامپیوتری است. شرح می‌دهیم.



اثر می‌گذارد و ضبط می‌شود. آنگاه کامپیوتر، تصویر را محو می‌کند و صفحهٔ ترمینال تاریک می‌شود، دیافراگم دوربین را می‌بندد و یک نما فیلم را به جلو می‌فرستد، و سپس باز پس از محاسبهٔ تصویر یا نمای بعدی، که با تصویر و نمای قبلی اندک تفاوتی دارد، دیافراگم دوربین را برای گرفتن عکس بعدی باز می‌کند. و این کار را ادامه می‌دهد تا از تمامی تصویرها در حالتها و مکان‌های مختلف، نماهای لازم گرفته شود. پس از ظهور و چاپ، اگر این فیلم را در پرورکتور نمایش فیلم بگذاریم و با سرعت لازم آن را نشان دهیم، این تصویرهای بدون حرکت، متحرک و زنده‌نما به نظر خواهند آمد.

استفاده از کامپیوتر در نقاشی متحرک بسیاری از مشکلات نقاشی متحرک سنتی را از میان برداشته است. از جمله صرف وقت زیاد، خستگی ناشی از کشیدن تصویرهای تکراری مشابه و زحمت و خرج طاقت‌فرسا. البته اشکال عمدهٔ نقاشی متحرک توسط کامپیوتر، در حال حاضر، خرج زیاد اولیهٔ نرم‌افزار

همانطور که گفته شد، انجام این سلسله کارهای دقیق احتیاج به سخت‌افزار خاصی دارد و مهم‌تر از آن، احتیاج به نرم‌افزار خاصی، یعنی یک زبان قراردادی فیلمی معینی که بتوان به‌توسط آن به راحتی به کامپیوتر دستور داد تا چه اندازه دیافراگم دوربین را باز کند، تا چه مدت تصویر را نشان دهد، چنداناً از تصویر بگیرد، چگونه و با چه سرعت این تصویر را

همانطور که گفته شد، انجام این سلسله کارهای دقیق احتیاج به سخت‌افزار خاصی دارد و مهم‌تر از آن، احتیاج به نرم‌افزار خاصی، یعنی یک زبان قراردادی فیلمی معینی که بتوان به‌توسط آن به راحتی به کامپیوتر دستور داد تا چه اندازه دیافراگم دوربین را باز کند، تا چه مدت تصویر را نشان دهد، چنداناً از تصویر بگیرد، چگونه و با چه سرعت این تصویر را

51 - In real time.

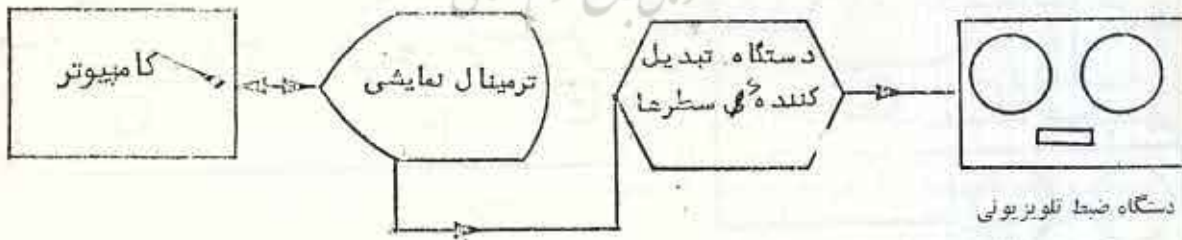
52 - Peripheral equipment.

53 - Interface.

54 - Animation.

55 - Foreground.

56 - Background.



دستگاه ضبط تلویزیونی

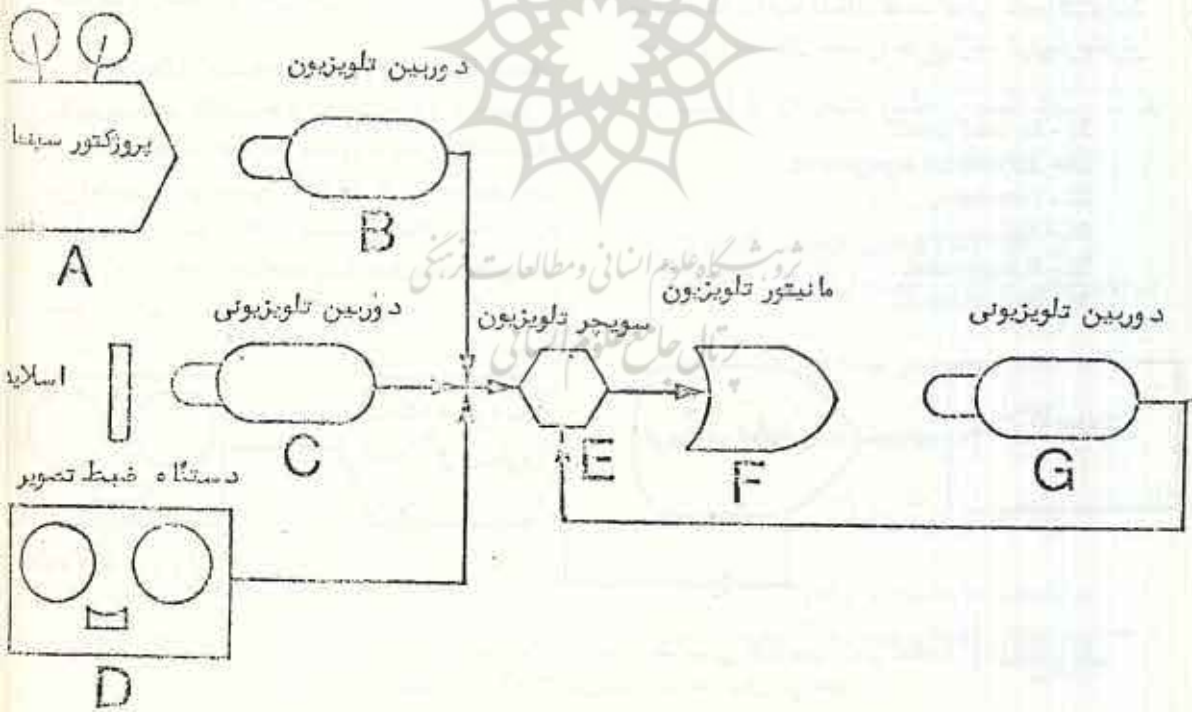
تصویر شماره ۲۸

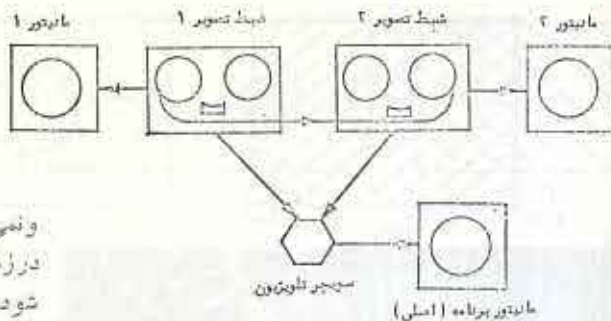
این نمودار نحوهٔ ضبط تصویر کامپیوتر دیجیتالی را روی نوار مغناطیسی تلویزیون بدون استفاده از دوربین، ولی با استفاده از دستگاه تبدیل‌کنندهٔ سطرها نشان می‌دهد.

امکان پذیر است، این نوع کامپیوتر مبنای الکترونیکی خاصی دارد که با مبنای الکترونیکی کامپیوترهای دیجیتال تفاوت فاحشی دارد و جای بحث آن در اینجا نیست. این گونه کامپیوتر، خلاف کامپیوتر دیجیتال به جای نرم افزارهای پیچیده، از سخت افزارهای مخصوص تصویرسازی، استفاده می کند. به این ترتیب که برای به وجود آوردن هر نوع حرکت در تصویر، پیچ یا سوئیچ معینی دارد که با دستکاری آن می توان به سهولت تصویرها را به صورت های مختلف حرکت داد. مثلاً با پیچاندن يك پیچ، می توان دایره را به صورت بیضی، نیم دایره و اشکال های دیگر در آورد.

مناسب برای به وجود آوردن تصویرها و حرکت های پیچیده آنها، و دیگر عدم مهارت فیلمسازان در فضاها و زمینه های علمی و فنی و کامپیوتری، و ترس ایشان از اخت شدن توسط تکنولوژی جدید است. چرا که برای فیلمسازی با کامپیوترهای دیجیتال در حال حاضر، فیلمساز هنرمند باید که خود یک پاتکنیسین باشد تا بتواند طبق روش و امکان وسیله های علمی و عملی، آثار هنری خلق کند.

تقاضای متحرك، توسط کامپیوترهای دیگری نیز که به آنها کامپیوتر قیاسی (آنالوگ) می گویند،





و نمی‌تواند با استفاده از کامپیوترهای دی‌جیتال - در زمان حاضر - از این خصیصه خلق اثر هنری بهره‌مند شود. در نتیجه هفته‌ای بین خلق هنرش و حتی دیدن آنچه ساخته است به‌وجود می‌آید، چه رسد به خلق هنر و تغییر و تبدیل و اصلاح سریع آن.

برای اینکه بتوان از مشخصه‌های مختلف دو نظام کامپیوتری فوق‌استفاده کرد، کامپیوترهای دیگری به‌وجود آمده‌اند به نام کامپیوتر اید<sup>۵۸</sup> که در امر تصویرسازی از آن استفاده می‌شود. این کامپیوتر از آمیزش مشخصه‌های یک کامپیوتر دی‌جیتال با مشخصه‌های کامپیوتر آنالوگ به‌وجود آمده است. تصویرسازی و پرورش تصویر به وسیله این کامپیوتر، کاری سهل و لذت‌بخش است. چرا که کامپیوترهای اید به تقریباً تمام خوبیهای عمده هر دو نظام دی‌جیتال و آنالوگ را در خود مستتر دارد، یعنی دقت و قابلیت تکرار کامپیوتر دی‌جیتال، و سرعت تولید و پرورش آبی تصویرها و ارزانی نسبی کامپیوتر آنالوگ را. کمیاتی Computer Image در آمریکا سه مدل کامپیوتر از این نوع دارد به نام های Animac، Scaninat و Caesar که نگارنده با دو نوع اولی آنها کار کرده است.

برای ضبط کردن تصویرهای کامپیوترهای آنالوگ و اید روی فیلم، می‌توان دوربینی جلوی ترمینال نمایشی این نوع کامپیوترها قرار داد و از

به این جهت تصویرسازی و پرورش تصویر توسط کامپیوتر آنالوگ، مستلزم صرف وقت کمتری برای برنامه‌ریزی و خلق و پرورش تصویر است و کار با آن زحمت کمتری دارد و ارزان‌تر هم درمی‌آید.

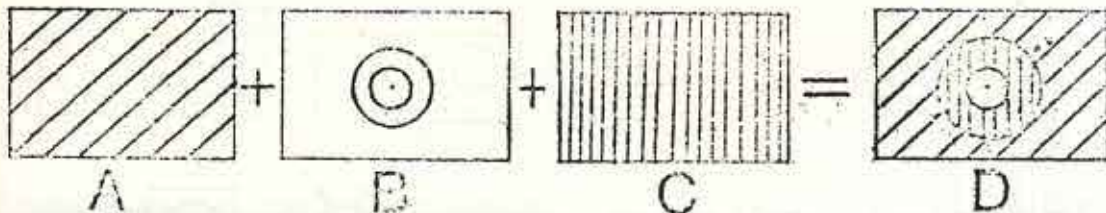
به علاوه، در نظام کامپیوتر آنالوگ، تمامی یک تصویر در آن واحد نشان داده می‌شود. در حالی که در کامپیوترهای دی‌جیتال، اغلب، تصویرهای پیچیده را فوری نمی‌توان نشان داد، چرا که محاسبه این تصویرها به واسطه پیچیدگیشان به مدت زمان زیادتری احتیاج دارد. در نتیجه هنرمند نمی‌تواند تصویر کاملی از آنچه را که می‌خواهد در یک جا و در یک زمان ببیند، و باید صبر کند تا تصویرها پس از ظهور و جاب روی پرده سینما آورده شوند، و آن گاه است که او برای اولین بار می‌تواند تصویرها را به‌طور کامل یک جا ببیند. واضح است که اشکال این گونه تصویرسازی وزنده‌نمایی در این نهفته است که هنرمند محتاج باز خورد<sup>۵۷</sup> سریع و دایم از کارهایش هست.

#### تصویر شماره ۲۹

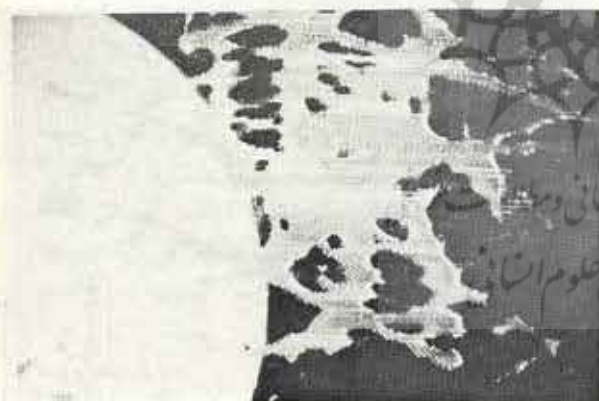
این نمودار به‌طور خیلی ساده نحوه انجام باز خورد ویدیویی را نشان می‌دهد. تصویر منبعهای ویدیویی B, C, D روی مانیتور تلویزیون F می‌افتد. دوربین تلویزیونی G همان تصویر را از روی مانیتور F می‌گیرد و دوباره از طریق سوئیچر تلویزیون به خود مانیتور باز پس می‌دهد. به همین ترتیب این عمل موجب تکرار بی‌نهایت بار یک تصویر روی صفحه تلویزیون می‌شود.

57 - Feedback.

58 - Hybrid.



تصویر شماره ۳۰ (تصویر کامپیوتری و عکس از نگارنده)



تصویر شماره ۳۱ (تصویر کامپیوتری و تلویزیونی و عکس از نگارنده)

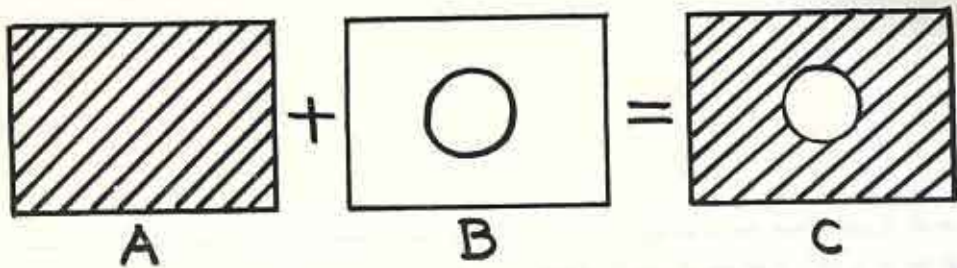
نحوه به وجود آوردن تأخیر در تصویر - تصویرهایی که از دستگاه ضبط تصویر ۱ و ۲ به دست می آیند، توسط سویچر تلویزیونی روی هم سوپر یا حک می شوند.

تصویرها به آسانی فیلمبرداری کرد. در این گونه فیلمبرداری خلاف فیلمبرداری از کامپیوترهای دی-جیتال، به سخت افزار و نرم افزارهای پیچیده برای پیوند نیازی نیست.

## ۹- ضبط تصویرهای متحرک با استفاده از تلویزیون

زنده نمایی تلویزیونی یا ضبط تصویرهای تولید شده توسط کامپیوترهای دی-جیتال روی نوار مغناطیسی تلویزیون، به واسطه عدم نیاز به این دو نظام چندان آسان نیست. عدم نیاز به این معنی که کامپیوتر دی-جیتال بر پایه نظام دو دویی (بایه دو) ۵۹ بنا شده و کار آن جز، به جز است، در صورتی که تلویزیون نظامی دارد که بر اصلهای آنالوگ و پیوسته استوار است.

به هر حال، تصویرهای تولید شده توسط کامپیوتر دی-جیتال را، همچنان که در مورد فیلمبرداری ذکر کردیم، می توان از راه تصویربرداری مستقیم توسط دوربین تلویزیون از روی صفحه ترمینال نمایشی، روی نوار مغناطیسی تلویزیون ضبط کرد. راه بهتر برای انجام همین کار، استفاده از دستگاه خاص تبدیل کننده سطرها<sup>۲۰</sup> است که نظام تصویری ترمینال نمایشی را اگر از نوع دسترسی لحظه ای باشد به آسانی و بطور خودکار به نظام تصویری جارو کردن و بین هم قرار دادن سطرهای تلویزیونی، تبدیل می کند. هنگام استفاده از این دستگاه، اصلاً



دوربین تلویزیون برای تصویربرداری و ضبط، بکار نمی‌رود. بلکه علامتهای کامپیوتری - که مشخصه‌های تصویرهای کامپیوتری در آنها نهفته است - وارد این دستگاه شده، درون آن به علامتهای تلویزیونی که قابل ضبط روی نوار تلویزیون است - تبدیل می‌شوند. برای روشن شدن موضوع به تصویر شماره ۲۸ مراجعه کنید.

و روی نوار مغناطیسی تلویزیون ضبط کرد. چون نظام این گونه کامپیوترها با نظام الکترونیکی تلویزیون کاملاً متجانس است، بنابراین ضبط تصاویر این نوع کامپیوترها روی نوار تلویزیونی وزنده‌نمایی توسط این دستگاهها بسیار سهل است. البته تصویرهای کامپیوتری را که بدیکی از طریقتهای بالا برداشت کرده‌ایم، می‌توان روی هر نوع دستگاه ضبط تلویزیونی ضبط کرد، خواه دستگاه ضبطی که از نوارهایی به پهنای دو اینچ، نیم اینچ و پانچهارم

تصویرهای تولید و پرورش یافته توسط کامپیوترهای آنالوگ و ابرید را می‌توان به آسانی، با قرار دادن دوربین تلویزیون در مقابل صفحه ترمینال نمایشی این نوع کامپیوترها، به دست آورد.

- 59 - Binary.
- 60 - Scan-converter.
- 61 - Signals.

اینچ استفاده می‌کند و خواه دستگاه ضبطی که از کاست

## ۱۰- تولید و پرورش تصویر ویدیویی : زنده‌نمایی تلویزیونی

فرق تصویر ویدیویی با تصویر معمولی تلویزیون در این است که تصویر ویدیویی از مشخصه‌های الکترونیکی خاص نظام تلویزیونی استفاده می‌جوید و در این فعالیت خلاف آنچه مرسوم تهیه تصویر معمولی تلویزیون است، خود را محدود به عکسبرداری از واقعیت ظاهر اشیا و موجودات نمی‌کند، برای تولید یک تصویر ویدیویی می‌توان از راه‌های زیر بهره جست:

۱- از تصویر منبعهای خارجی چون عکسهای معمولی، فیلم، اسلاید، تصویرهای ضبط شده روی نوار مغناطیسی و تصویربرداری زنده تلویزیونی استفاده کرد.

۲- از هیچ منبع خارجی استفاده نکرد، بلکه برای تولید تصویر از خصوصیت‌های خاص وسیله‌های الکترونیکی تلویزیونی بهره گرفت.

این نحوه استفاده از تلویزیون، بیشتر به هدف ویدیویی نزدیک است و در برنامه‌های معمولی تلویزیون نمونه‌هایی از این نوع ندرتاً به چشم می‌خورند. تصویرهای معمولی تلویزیون از راه اول به دست می‌آیند.

برای تولید و پرورش تصویرهای ویدیویی (زنده‌نمایی تلویزیونی)، روشهای مختلفی وجود دارد که در زیر به اهم آنها اشاره می‌کنیم:

۱- روشهای مختلف بازخورد که در طی آن تصویر، پس از به وجود آمدن، مرتب درون نظام تلویزیون طوری تکرار می‌شود که تعداد زیادی تصویر شبیه همان تصویر اصلی، روی صفحه تلویزیون ظاهر می‌شود. برای نمونه به تصویرهای شماره ۲۹ و ۳۰ نگاه کنید.

۲- تأخیر در تصویر ۶۲ که در طی آن نمونه‌هایی از تصویر اولیه، پس از چند ثانیه تأخیر، دوباره روی صفحه تلویزیون نمایش داده می‌شود. طرز به وجود آوردن آن را در تصویر شماره ۳۱ ببینید.

۳- ساندویچ کردن ۶۳ که در طی آن تصویرهای متعددی به طریق الکترونیکی روی هم قرار می‌گیرند. در تصویر شماره ۳۲ دو تصویر جداگانه که روی هم ساندویچ شده‌اند دیده می‌شوند.

۴- تعویض زمینهٔ عقب و زمینه جلوی تصویرها و به عکس.

۵- این سرت خارجی ۶۴ و این سرت داخلی ۶۵ تصویرها درون هم دیگر، به تصویر شماره ۳۳ نگاه کنید.

۶- حاک کردن ۶۶ تصویرها، به تصویر شماره ۳۴ رجوع کنید.

۷- کروماکی کردن ۶۷ تصویرها (ترکیب دو یا چند تصویر از طریق رنگ جداکننده) تصویر شماره ۳۵ را ببینید.

۸- معکوس کردن و به وجود آوردن تصویرهای  
قرینه.

۹- استفاده از انواع نیرنگ‌های تلویزیونی<sup>۶۸</sup>  
مانند فید<sup>۶۹</sup> دیزالو<sup>۷۰</sup>، وایپهای مختلف<sup>۷۱</sup> و جفت  
کردن تصاویر<sup>۷۲</sup>.

باروهای بالا، می‌توان بدون داشتن تصویرهای  
از پیش آماده شده که وجود خارجی داشته باشند،  
تصویرهای جالبی توسط دستگاه‌های تلویزیونی  
«خلق» کرد. یا اینکه، تصویرهای از پیش آماده شده-

مانند تصویرهای کامپیوتری ضبط شده روی نوار  
تلویزیونی - را به نحو سگرفی پرورش داد و در آنها  
تغییرهای کلی به وجود آورد. برای مثال تصویر  
شماره ۳۶ را که از ترمینال نمایشی یک کامپیوتر  
دیجیتال گرفته شده است توسط روشهای بازخورد،

این سرت و افزودن رنگ، به تصویر شماره ۳۷  
پس از تولید، پرورش و ضبط این تصویرها  
روی نوار ویدیویی تحت روشهای فوق، آنگاه نوبت  
افزودن رنگ به آنها، از طریق الکترونیکی می‌شود.

ویرایش<sup>۷۳</sup> الکترونیکی تصویرها، ضبط و میکس  
صدا، آخرین مرحله‌های تکامل پرورش تصویر  
کامپیوتری و انتقال آنها به ویدیو (زنده نمائشی)  
کامپیوتری و ویدیویی است.

## ۱۱ - خلاصه

روشهای تولید و پرورش تصویر (زنده نمائی)  
توسط کامپیوتر و ویدیو، ابزارهای مؤثری برای  
پیشبرد علم، صنعت، تعلیم و تربیت و هنر بدست بشر  
داده‌اند مجموعه وعیدانی که از خدمت این روشها

بهرمند می‌شوند، بسیار وسیع‌اند. زیرا که زنده نمائی،  
هم در زمینه ذره‌های بسیار ریز اتمی (دنیای  
خرد)<sup>۷۴</sup> و هم در حیطه اکتشافی جهانی و فضایی  
(دنیای کلان)<sup>۷۵</sup> به کار می‌رود. و همین‌طور در  
تجزیه و تحلیل پدیده‌های طبیعی و در روشنگری  
امور پیچیده ذهنی، استفاده از زنده نمائی، چه  
از نظر کمیت و چه از نظر کیفیت اهمیت فراوانی  
دارد.

از نظر کمیت، استفاده از کامپیوترها در  
زنده نمائی، موجب صرفه‌جویی بسیار در کار و  
زحمت انسانی می‌شود و مدت زمانی که باید صرف  
انجام کار شود از روزبه‌روز کمیته کاهش می‌دهد. و به این  
جهت بولی را که می‌بایستی صرف این همه زحمت  
و وقت می‌شد، صرفه‌جویی می‌شود. بدیهی است  
که استفاده از کامپیوتر، دقت و قابلیت تکرار انجام

62 - Tape-delay.

63 - Packing.

64 - External insert.

65 - Internal insert.

66 - Matte.

67 - Chromakey or Color Separation,  
over lay.

68 - Television Special Effects.

69 - Fade.

70 - Dissolve.

71 - Wipe.

72 - Super-imposition.

73 - Edit.

74 - Microcosm.

75 - Macrocosm.

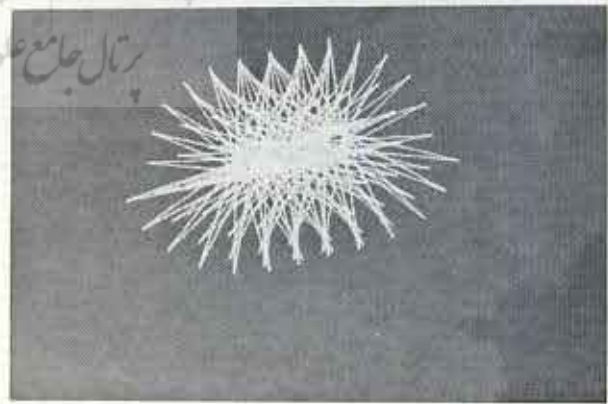
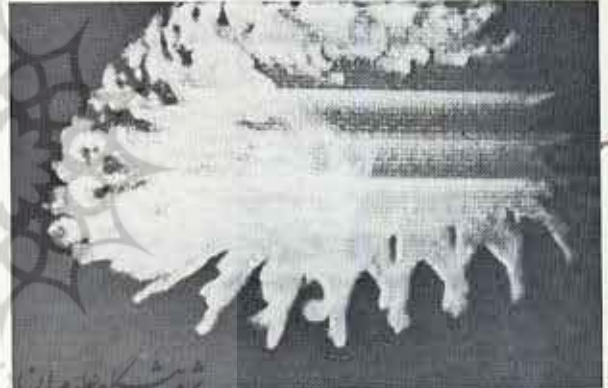
کارهای مختلف و پیچیده را، نیز فزونی بسیاری داده است.

از نظر کیفیت، استفاده از کامپیوترها در زنده‌نمایی، برای اولین بار امکان دیدن و حتی تجربه کردن جریانها و پدیده‌های نامرئی و پیچیده طبیعی و انتزاعی را به انسان می‌دهد. شوریجوش

و خروشی که در هنگام استفاده از این دستگاهها به انسان دست می‌دهد، شاید به این جهت باشد که می‌توان کاربرد این جریان‌های پیچیده و مبهم را توسط این وسیله‌ها، در شرایط مختلف سنجید. یعنی به تجزیه و تحلیل علت کارها و پدیده‌هایی که انجام شده پرداخت و پس از آن بدیسی‌بینی آنچه که در آینده اتفاق خواهد افتاد، دست زد. و قبل از این که این وسیله نیز بصورت

تصویرهای شماره ۳۶ و ۳۷

تصویر شماره ۳۵ توسط برنامه‌ای به نام «موزائیک» توسط نگارنده تولید شده و از روی ترمینال فضای DEC-340 کامپیوتر 7-SIGMA-XDS برداشته شده است. پس از اینکه در این تصویر اولیه توسط کامپیوتر آنالوگ ANIMAC تغییرهایی داده شده، دوباره با روشهای ویدیویی این سرت، بازخورد و افزون رنگ، به صورت تصویر شماره ۳۶ درآمد. (عکسها از نگارنده).



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

پرتال جامع علوم انسانی



هیولایی درآید، آن را از راه به کار بردن در هنر، به صورت وسیله‌ای منطقی و انسانی و مؤثر در آورد. کامپیوتر و وسیله‌های دیگر پرورش تصویر کننده در این مقاله به آنها اشاره شد، ابزارهای سحر آمیزی برای دریافتن و به بند کشیدن نیروهای اسرار آمیز طبیعت و انسانند. با استفاده از این عامل سحر آمیز (سحر مبنای اولیه هنر نیز بود.) و به کار بردن تجزیه و تحلیل علمی هنرمند می‌تواند هم در خود و هم در مخاطبان اثرهایش، زمینه آگاهی و انگیزه لازم را برای شناخت، تغییر دادن و عمل کردن - که هدف غایی هنر است - به وجود آورد.

## ۱۲ - يك نمونه

نوار تلویزیونی سنکوپ سمندر Salamander Syncope نمونه‌ای از تصویرسازی با کامپیوتر است که توسط نگارنده تهیه شده است. تصویرهای این نوار ابتدا توسط کامپیوترهای دیجیتالی IBM 360/91 & XDS - SIGMA 7 شدند و سپس توسط کامپیوترهای آنالوگ وایبرید و روشهای مختلف ویدیویی، پرورش یافتند و سرانجام روی نوار ویدیویی دواپنچی ضبط شدند. ساختن این نوار بیش از یکسال و نیم طول کشید. مدت نمایش این نوار تقریباً ۲۵ دقیقه است. طول مدت تصویرهای تولید شده ۲۵ ساعت بود که نسبت آن به طول مدت تصویرهایی که از آنها استفاده شد (۲۵ دقیقه) يك به شصت است که نسبتی بزرگ است.

در سنکوپ سمندر سعی شده که تکامل زیست - شناسی انسان از ابتدای خلقت کره زمین تا فراسوی قرن بیستم نشان داده شود. این تکامل زیست شناسی در نحوه تولید و پرورش و تکامل خود تصویرها از مرحله تولید ابتدایی توسط کامپیوترها تا پرورش نهایی و ضبط تلویزیونی نیز منعکس است. تصویرهای اولیه کامپیوتر دیجیتالی بسیار ساده بودند و روی صفحه ترمینال نمایشی DEC-340 به نمایش درآمدند و به تدریج عکسبرداری و فیلمبرداری و ضبط روی نوار تلویزیون جمع آوری شدند. همین تصویرهای جمع آوری شده، نطفه‌های تصویرهای پیچیده‌تر دیگری را تشکیل دادند که این بار توسط کامپیوترهای آنالوگ آنیماک ANIMAG و SCANIMAT تولید شدند و دوباره روی اسلاید و فیلم و نوار مغناطیسی درآمدند و سپس توسط دستگاه‌های ویدیو، پرورش نهایی یافتند و برای آخرین بار روی نوار رنگی دو اینچی تلویزیون ضبط شدند.

عکسهای این صفحه نشان دهنده آخرین مرحله تکاملی تصویرهای نوار سنکوپ سمندر است.

عکسهای زیر هنگام نمایش این اثر، از روی صفحه تلویزیون، برداشته شده‌اند و به طور اجمالی و ناقص پاره‌ای از مرحله تکاملی زیست شناسی و تصویری فوق را دربر دارند. اگر این عکسها اندکی از ساخت تصویرها و رنگها را نشان بدهند، باید توجه داشت که عامل مهم حرکت تصویرها را فاقداند. در کنار هر عکس سعی کرده‌ایم شرح بسیار کوتاهی از

COBOL زبان برنامه‌نویسی کوپول

Computer animation نقاشی متحرک کامپیوتری

Computer films فیلم‌های کامپیوتری

Computer graphics گرافیک‌های کامپیوتری

Data داده‌ها

Dissolve دی‌زالو

Dolly-in جلورفتن دوربین

Dolly-out عقب‌رفتن دوربین

Edit ویرایش

Entropy هرج و مرج

External insert این‌سرت خارجی

Fade فید

Feedback بازخورد

Foreground زمینه جلو

Fortran زبان برنامه‌نویسی فورترن

Frame نما

Graphics station ترهینال نمایشی

Hardware سخت‌افزار

زبانهای سطح بالا (زبانهای شبیه زبان انسان)

High level languages

Hollerith card (کارد IBM)

مرحله پرورش تصویرها بدهیم تا نمونه‌های عینی برای گفتارهای مختلف این مقاله، به دست داده باشیم.

صدایی که تصویرهای این نوار تلویزیونی را همراهی می‌کند، از نوع استریو ۲ کانالی است که توسط کامپیوترهای مخصوص تولید و پرورش صدا Synthesizer به نام‌های ARP, Buchla, Moog تولید و در آن نیز همین اصل تکاملی، از جزء و ساده به کل و پیچیده عمل شده است. تولید صدا با همکاری Ken Yapkwitz انجام شده است.

### ۱۳ - واژه‌نامه

Algorithm الگوریتم

صفحه کلیدهای الفبایی - عددی

Alphanumeric keyboard

Analog آنالوگ

Animation نقاشی متحرک

Assembly زبان اسمبلی

Background زمینه عقب

Binary دو دویی (پایه دو)

Chromakey کروماکی کردن و یا ترکیب تصویرها از طریق رنگ

جداکننده

Peripheral equipment	وسایله‌های جنبی	Hybrid	ایبیرید
Persistence of vision	دوام‌روییت	Image processing	پرورش تصویر
PL 1	زبان برنامه‌نویسی پال ۱	Input	ورود
Process	پرورش دادن	In real time	آن واحد
Program	برنامه - دستورکار	Interaction	ارتباط متقابل
Random access	دسترسی لحظه‌ای	Interface	دستگاه پیوند
Rand tablet	لوح‌رند	Interlace scanning	بین هم قرار دادن سطرها
Refresh rate	ضریب تجدید تصویر	Internal insert	این سرت داخلی
Scale	مقیاس	Light-pen	قلم نوری
Scan-converter	تبدیل کننده سطرها	Lincoln wand	عصای لینکلن
Signal	علامت	Machine language	زبان ماشین
Simulation	شبیه‌سازی	Maerocosm	دنیای کلان
Software	نرم افزار	Matte (to)	حاک کردن
Stanford mouse	موش استنفورد	Microcosm	دنیای خرد
Super-imposition	تصویر بر تصویر	Motif	انگیزه یا تصویر اولیه
Tape-delay	تاخیر در تصویر	Noise	اختلال (نویز)
Television Special Effect	تیرنگهای تلویزیونی	Off-line	ناپیوسته
User	استفاده کننده	On-line	پیوسته
Video	ویدیو	Output	خروج
Wipe	وایپ	Packing	ساندویچ کردن