



Direktna manipulacija

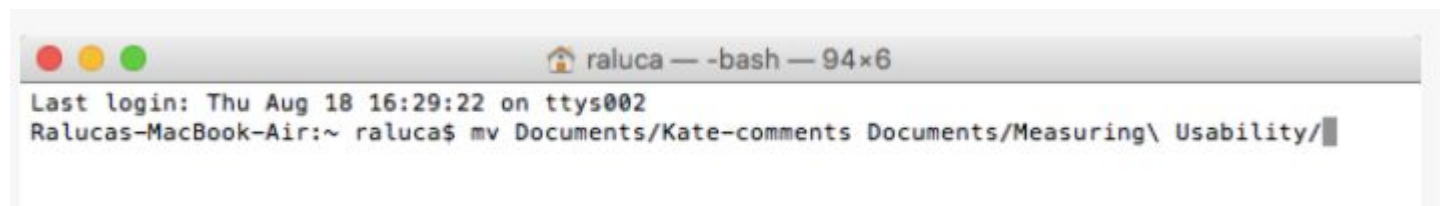
DRAG & DROP

Direktna manipulacija

Direktna manipulacija je stil interakcije u kojem korisnici deluju na prikazane objekte od interesa koristeći fizičke, reverzibilne (mogu da se vrate na početnu tačku), inkrementalne radnje čiji su efekti odmah vidljivi na ekranu.

Direktna manipulacija

- Ben Shneiderman, početkom 1980
- Stil interakcije – komanda linija
 - Korisnik mora da zapamti sistemsku oznaku za željenu radnju i otkuca je zajedno sa imenima za objekte radnje.

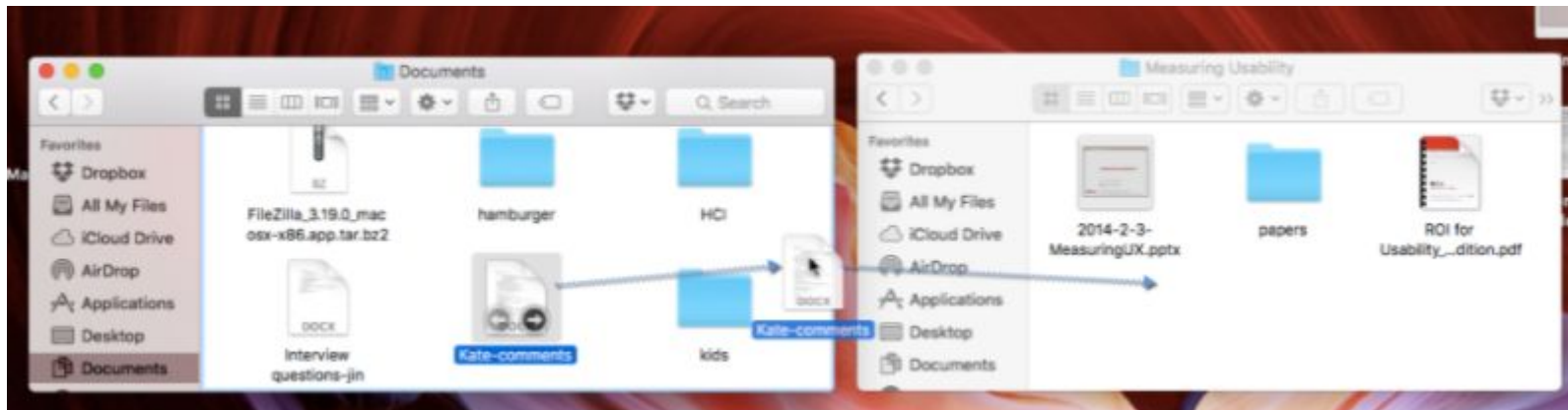
A screenshot of a macOS terminal window. The title bar at the top shows three colored window control buttons (red, yellow, green) on the left, and a home icon followed by the text 'raluca — -bash — 94x6' on the right. The main area of the terminal displays the text 'Last login: Thu Aug 18 16:29:22 on ttys002' on the first line, and 'Ralucas-MacBook-Air:~ raluca\$ mv Documents/Kate-comments Documents/Measuring\ Usability/' on the second line, with a cursor at the end of the command.

```
Last login: Thu Aug 18 16:29:22 on ttys002
Ralucas-MacBook-Air:~ raluca$ mv Documents/Kate-comments Documents/Measuring\ Usability/
```

Direktna manipulacija

- Jedan od centralnih koncepata grafičkog korisničkog interfejsa (GUI-a) i poistovećuje se sa „ono što vidite je ono što dobijete“ (WYSIWYG).
- Kombinuju interakciju zasnovanu na meniju sa fizičkim radnjama poput povlačenja i ispuštanja kako bi pomogli korisniku da koristi interfejs uz minimalno učenje.

Direktna manipulacija



Direktna manipulacija

- Karakteristike:
 - **Kontinuirano predstavljanje predmeta od interesa**
 - Korisnici mogu da vide vizuelne prikaze objekata sa kojima mogu da komuniciraju. Čim izvrše neku radnju mogu da vide njene efekte na stanje sistema.
 - **Primer:** Kada premeštate datoteku pomoću prevlačenja i ispuštanja, možete da vidite datoteku prikazanu u izvornom folderu, da je odaberete i čim je akcija završena, videćete kako nestaje iz izvornog foldera i pojavljuje se u odredištu, što predstavlja neposrednu potvrdu da je izvršena akcija imala željeni rezultat.
 - GUI sa direktnom manipulacijom zadovoljavaju *PRVU HEURISTIKU UPOTREBLJIVOSTI -> VIDLJIVOST STANJA SISTEMA*

Direktna manipulacija

- Fizičke radnje umesto složene sintakse
 - Radnje se pozivaju fizičkim klikom, pritiskom na dugme, izborom menija i pokretima dodira.
 - Premeštanje datoteke, prevlačenje i ispuštanje ima direktan analog u stvarnom svetu, tako da ova implementacija akcije premeštanja ima prave označitelje i lako može da se zapamti i nauči. Suprotno tome interfejs sa komandom linijom zahteva od korisnika da nauči naredbu za premeštanje „mv“ i imena uključenih objekata (datoteke i putanje od direktorijuma izvora i odredišta).

Direktna manipulacija

- **Kontinuirane povratne informacije i reverzibilne, inkrementalne akcije**
 - Zbog vidljivosti sistema, lako je potvrditi da je svaka radnja prouzrokovala pravi rezultat.
 - Kada korisnici pogreše mogu odmah da vide uzrok greške i trebalo bi da mogu da je lako uklone.
 - Suprotno tome, kod interfejsa komande linije, jedna komanda može imati više komponenti koje mogu prouzrokovati grešku.

Direktna manipulacija

- **Brzo učenje**

- Budući da su objekti od interesa i potencijalne radnje u sistemu vizuelno predstavljene, korisnici mogu da koriste prepoznavanje umesto da se prisete da vide šta mogu da urade i izaberu opciju koja će najverovatnije ispuniti njihov cilj.
- Ne moraju da uče i pamte složenu sintaksu.
- Iako interfejsi za direktnu manipulaciju mogu zahtevati neko početno prilagođavanje, potrebno učenje je verovatno manje značajno.

Direktna manipulacija

- Mane:
 - Svaka direktne manipulacije može imati odgovarajuće nedostatke.
 - *Kontinuirano predstavljanje predmeta?*
 - Znači da možete delovati samo na malom broju predmeta koji se mogu videti u bilo kom trenutku. A sa objektima koji su izvan pogleda, ali ne i van uma, može se postupati tek nakon što se korisnik mukotrpno prebaci do mesta na kojem se nalaze ti objekti kako bi mogli da se učine vidljivim.
- *Fizičke akcije?*
 - RSI – ponavljajuća povreda deformacije -> Mnogo je posla pomerati sve te ikone i klizače po ekranu.
 - Slučajno aktiviranje -> Posebno često na ekranima osetljivim na dodir, ali se može dogoditi i na sistemima pokretanim mišem.

Direktna manipulacija

- *Kontinuirane povratne informacije?*

- Samo ako pokušate operaciju koju sistem oseća kao da vam to dozvoljava.
- Ako želite da uradite nešto što nije dostupno, možete pritiskati i prevlačiti dugmad i ikone koliko god želite bez ikakvog efekta. Nema povratne informacije, samo frustracija. -> Dobar korisnički interfejs će prikazati pomoć u kontekstu da objasni zašto željena radnja nije dostupna i kako je omogućiti. Nažalost, korisnički interfejsi koji su tako dobri nisu vrlo česti.

- *Brzo učenje?*

- Da, ako je dizajn dobar, ali u praksi učenje zavisi od toga koliko je dobro dizajniran interfejs.
- Svi smo videli menije sa loše odabranim oznakama, dugmadima na koje nije moguće kliknuti ili padajućim okvirima sa više opcija od dužine ekrana.

Direktna manipulacija

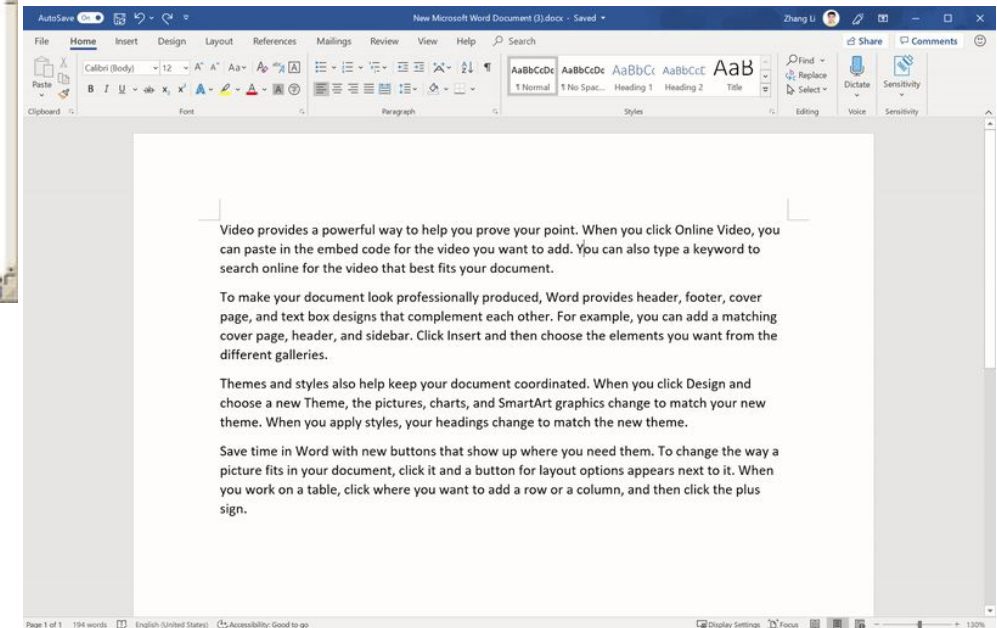
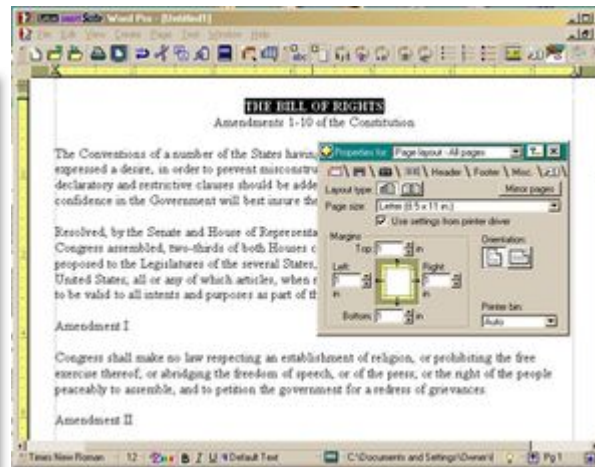
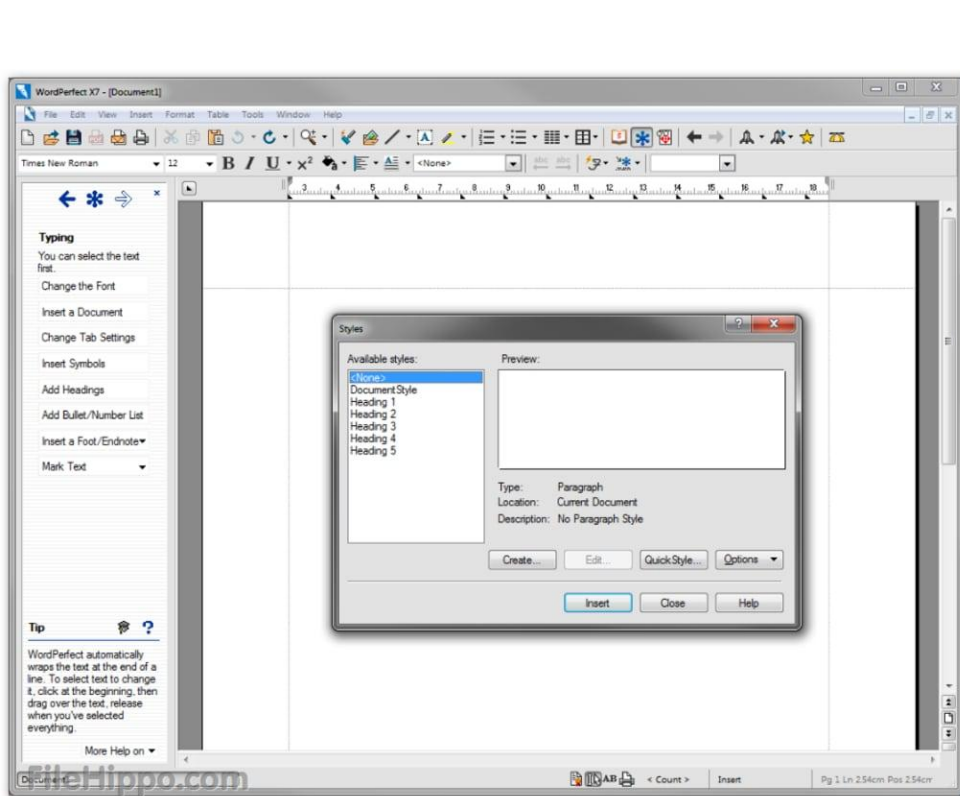
- *Direktna manipulacija je spora*
 - Ako korisnik treba da izvrši veliki broj radnji na mnogim objektima, upotreba DM traje dosta duže od korisničkog interfejsa komandne linije.
 - *Da li ste sreli nekog softverskog inženjera koji koristi DM za pisanje svog koda?*
- *Ponavljajući zadaci nemaju dobru podršku*
 - DM interfejsi su odlični za početnike, jer ih je lako naučiti, ali zbog sporosti, stručnjaci koji moraju da izvršavaju isti skup zadataka sa visokom frekvencijom, obično se oslanjaju na tasterske prečice, makroe i druge interakcije sa komandnim jezikom kako bi ubrzali proces.
 - Primer: Kada je potrebno prilog e-pošte pošaljete jednom primaocu, lako je prevući željenu datoteku i spustiti je u odeljak za priloge. Međutim, ako je to trebalo da uradite za 50 različitih primalaca sa prilagođenim linijama predmeta, makro ili skripta će biti brži i manje dosadni.

Direktna manipulacija

- *Neki gestovi mogu biti skloniji greškama nego kucanje*
 - Dok u teoriji, zbog neprekidnih povratnih informacija, DM minimalizuje šansu za određene greške, u praksi postoje situacije kada je gest teže izvesti nego kucati ekvivalentne informacije.
 - Primer: Sretno u pokušaju pomeranja 50-te kolone proračunske table na 2-go mesto pomoću prevlačenja i otpuštanja.
- *Pristupačnost može patiti*
 - Korisnički interfejs DM mogu da iznevere korisnike oštećenog vida ili korisnike sa oštećenim motoričkim sposobnostima, posebno ako su u velikoj meri zasnovani na fizičkim radnjama, za razliku od pritiska na dugmad i izbora menija.

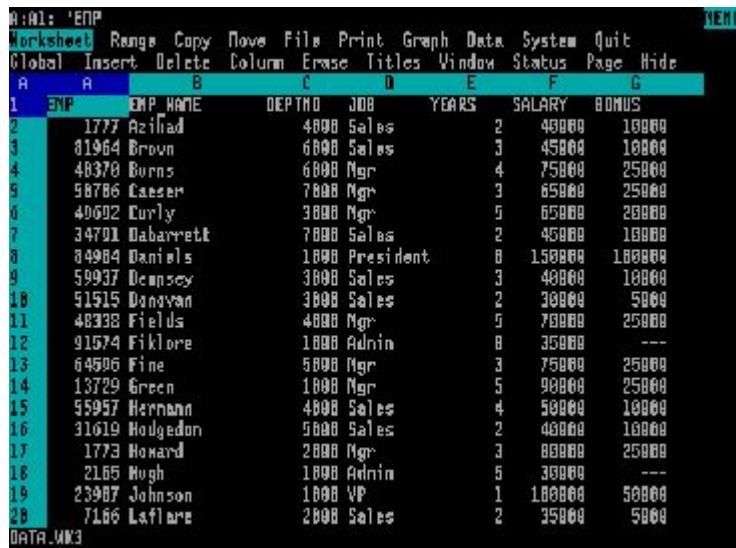
Direktna manipulacija

- Primeri:
 - Programi za obradu teksta (*Lotus Word Pro*, *Corel Word Perfect*, *Microsoft Word*)



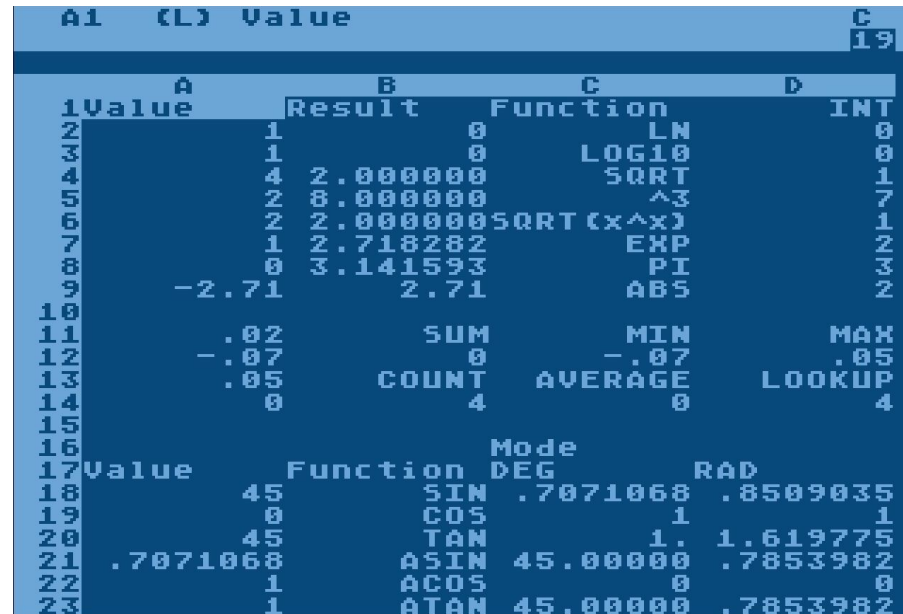
Direktna manipulacija

- Programi za tabelarne proračune (*VisiCalc, Lotus, Microsoft Excel*)



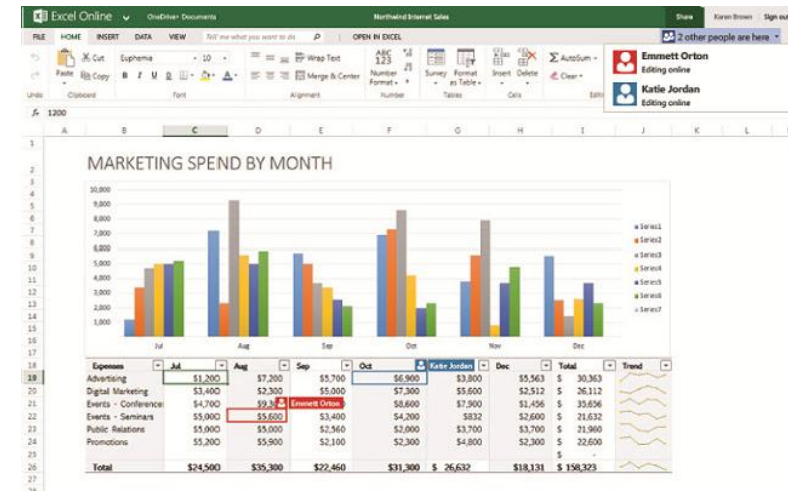
A screenshot of a VisiCalc spreadsheet. The menu bar includes: A:A1: 'EMP', Worksheet, Range Copy, Move, File, Print, Graph, Data, System, Quit. The toolbar includes: Global, Insert, Delete, Column, Erase, Titles, Window, Status, Page, Hide. The spreadsheet has columns A through G. Row 1 is the header: EMP, EMP NAME, DEPTNO, JOB, YEARS, SALARY, BONUS. Rows 2 through 20 contain employee data. Row 21 is the footer: DATA.WK3.

EMP	EMP NAME	DEPTNO	JOB	YEARS	SALARY	BONUS
1777	Azilad	4000	Sales	2	40000	10000
81964	Brown	6000	Sales	3	45000	10000
48378	Burns	6000	Mgr	4	75000	25000
58786	Caeser	7000	Mgr	3	65000	25000
40602	Curly	3000	Mgr	5	65000	20000
34701	Dabarrrett	7000	Sales	2	45000	10000
84984	Daniels	1000	President	0	150000	100000
59937	Dempsey	3000	Sales	3	40000	10000
51515	Dongyan	3000	Sales	2	30000	5000
48338	Fields	4000	Mgr	5	70000	25000
91574	Fiklore	1000	Admin	0	35000	---
64506	Fine	5000	Mgr	3	75000	25000
13729	Green	1000	Mgr	5	90000	25000
55957	Hermann	4000	Sales	4	50000	10000
31619	Hodgedon	5000	Sales	2	40000	10000
1773	Howard	2000	Mgr	3	80000	25000
2165	Mugh	1000	Admin	5	30000	---
23987	Johnson	1000	VP	1	100000	50000
7166	Laflore	2000	Sales	2	35000	5000



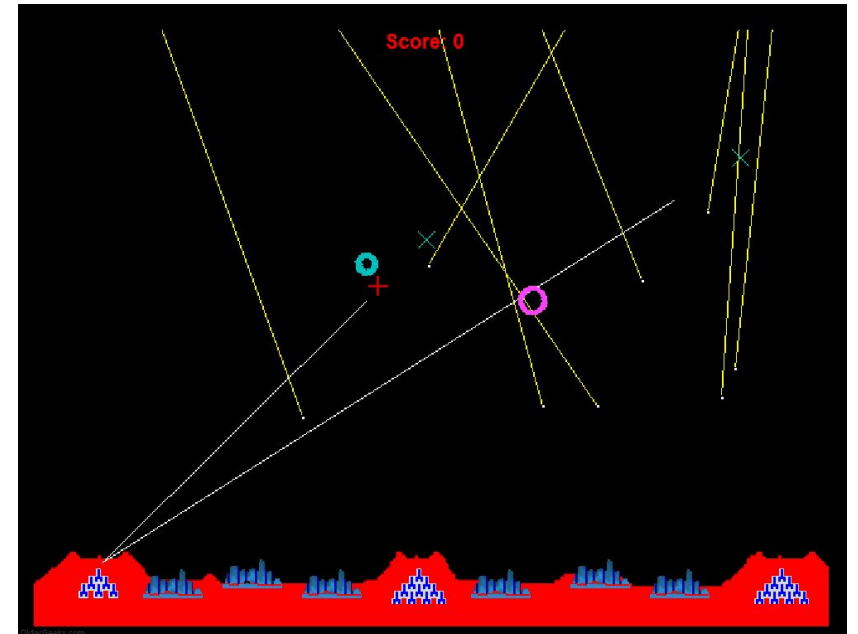
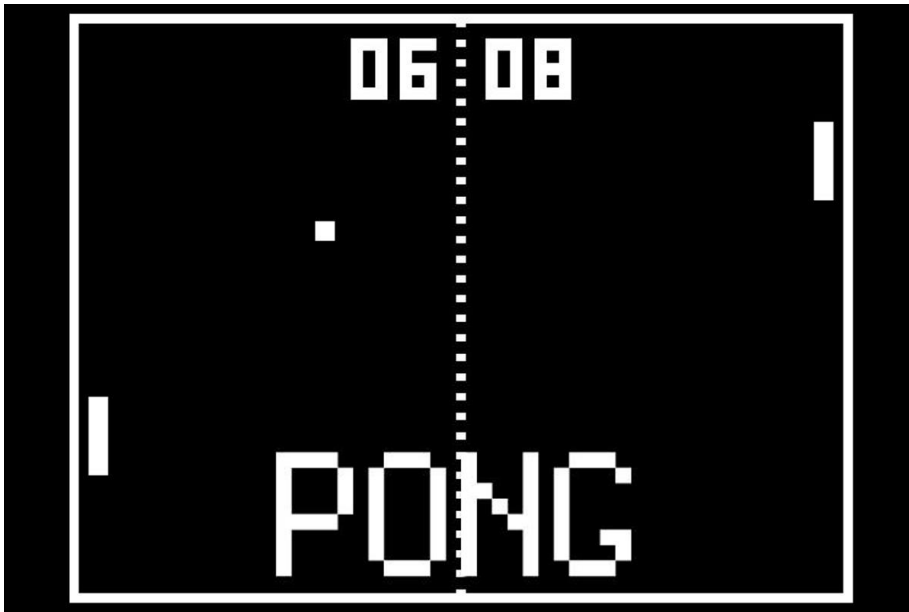
A screenshot of a Lotus spreadsheet. The menu bar includes: A1, (L), Value, C, 19. The spreadsheet has columns A through D. Row 1 is the header: Value, Result, Function, INT. Rows 2 through 23 contain mathematical functions and their results. Row 24 is the footer: Mode, DEG, RAD.

Value	Result	Function	INT
1	0	LN	0
1	0	LOG10	0
4	2.000000	SQRT	1
2	8.000000	^3	7
2	2.000000	SQRT (x^x)	1
1	2.718282	EXP	2
0	3.141593	PI	3
-2.71	2.71	ABS	2
.02	SUM	MIN	MAX
-.07	0	-.07	.05
.05	COUNT	AVERAGE	LOOKUP
0	4	0	4
Value	Function	DEG	RAD
45	SIN	.7071068	.8509035
0	COS	1	1
45	TAN	1.	1.619775
.7071068	ASIN	45.00000	.7853982
1	ACOS	0	0
1	ATAN	45.00000	.7853982



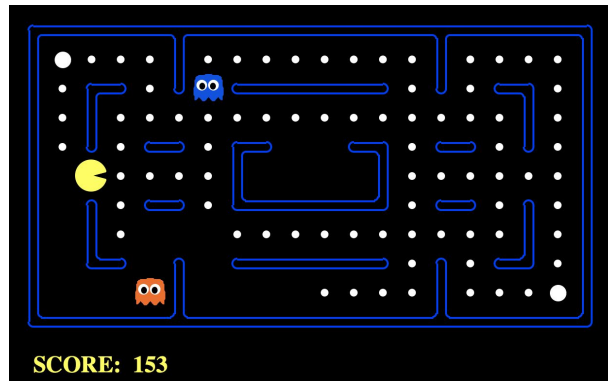
Direktna manipulacija

- Video igre (*PONG*, *Missile Command*, *Donkey Kong*, *Pacman*, *The Sims*, *DOOM*, *Quake*,...)



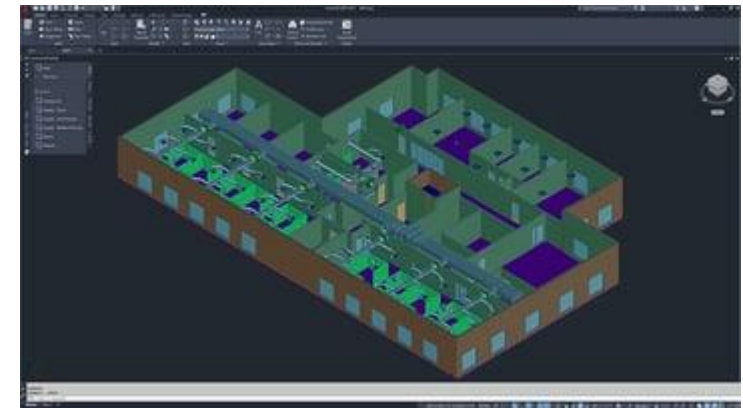
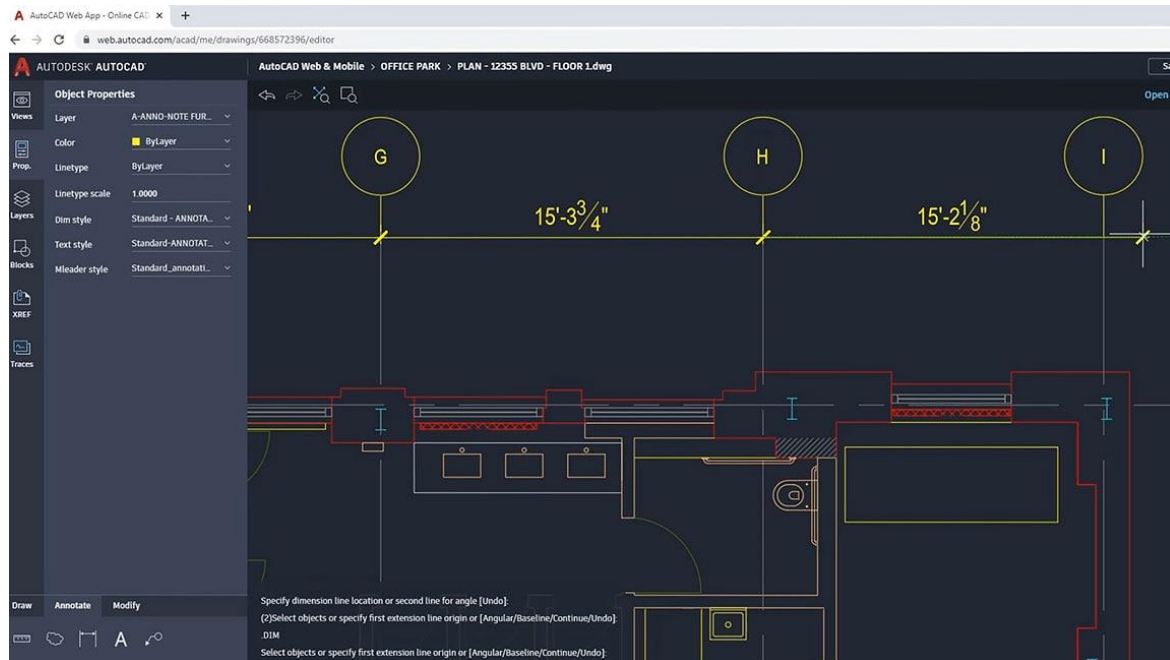
Direktna manipulacija

- Video igre (*PONG*, *Missile Command*, *Donkey Kong*, *Pacman*, *The Sims*, *DOOM*, *Quake*,...)



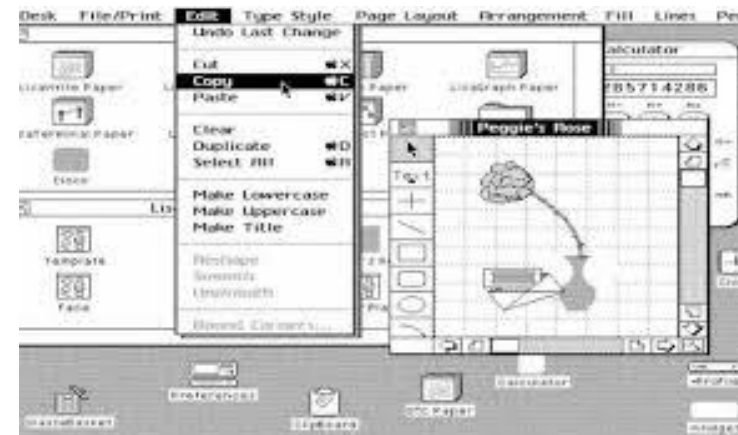
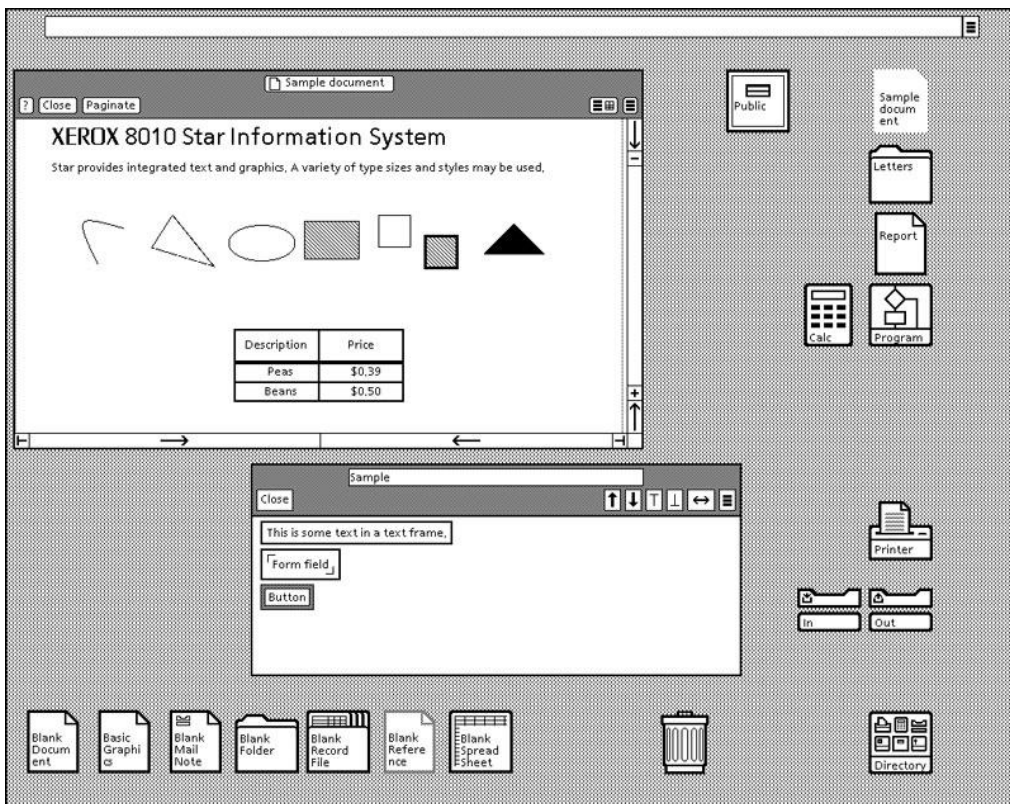
Direktna manipulacija

- Programi za tehničko crtanje (*AutoCAD*)



Direktna manipulacija

- Kancelarijska automatizacija (*Xerox Star, Apple Lisa,...*)



Drag & drop

- Prevlačenje i ispuštanje se obično odnosi na metod prenosa podataka koji uključuje upotrebu miša (ili nekog drugog pokazivačkog uređaja) za odabir jednog ili više objekata, prevlačenje tih objekata preko neke željene ciljne tačke u korisničkom interfejsu i ispuštanje.
 - Elementi:
 - Izvor povlačenja
 - Cilj ispuštanja
- Izvor povlačenja i cilj ispuštanja mogu biti elementi korisničkog interfejsa u istoj aplikaciji ili drugoj aplikaciji.
- Tip i broj objekata kojima se može manipulirati su proizvoljni.

Drag & drop

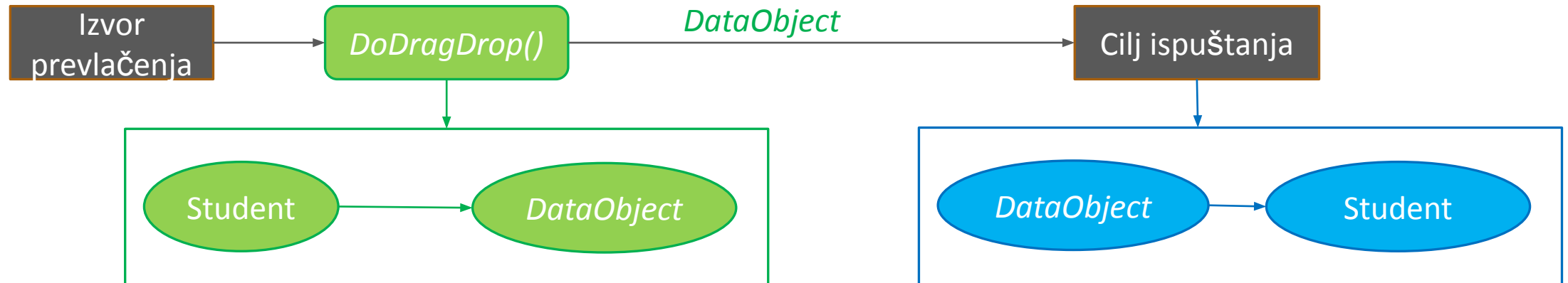
- U WPF-u bilo koji *UIElement* ili *ContentElement* može učestvovati u drag & drop-u.
- *DragDrop* klasa
 - *UIElement* i *ContentElement* objekat sadrži alias *DragDrop*

Drag & drop

- Deo je opšteg prenosa podataka.
- Operacija je analogna operaciji *Copy-Paste*.
- Obe vrste operacija zahtevaju:
 - Izvorni objekat koji pruža podatke.
 - Način privremenog skladištenja prenesenih podataka.
 - *DataObject* se koristi za čuvanje podataka. Podaci obično nemaju vizuelni prikaz.
 - Ciljni objekat koji prima podatke.

Drag & drop

- Izvor prevlačenja pokreće *drag&drop* operaciju pozivanjem statičke metode *DragDrop.DoDragDrop*
 - *DoDragDrop* metoda će automatski da umota podatke u *DataObject* (ako želite veću kontrolu nad formatom podataka onda možete i sami da kreirate *DataObject* i prosledite ga metodi)
- Cilj ispuštanja je odgovoran za izdvajanje podataka iz *DataObject-a*



Drag & drop

- Efekti
 - *Drag&drop* može da ima različite efekte na prenesene podatke.
 - Pomoću *DragDropEffects* možete definisati efekat operacije.
 - Vrednosti *DragDropEffects* se koriste samo za obezbeđivanje komunikacije između izvora prevlačenja i cilja ispuštanja u vezi sa efektima *drag&drop* operacije. Stvarni efekat operacije zavisi od toga da li ćete napisati odgovarajući kod u svojoj aplikaciji.
 - *Primer: Cilj ispuštanja može navesti da je efekat ispuštanja podataka na njega pomeranje podataka. Međutim, da bi se podaci premestili, oni se moraju dodati ciljnom elementu i ukloniti iz izvornog elementa.*

Drag & drop

- Implementacija:

1. Identifikacija elementa koji će biti izvor prevlačenja.
2. Na izvor prevlačenja je potrebno kreirati događaj koji će pokrenuti *drag&drop* operaciju. Obično je to *MouseMove* događaj.
3. U obrađivaču događaja pozvati metodu *DoDragDrop* da biste pokrenuli operaciju. U pozivu je potrebno navesti izvor prevlačenja, podatke koji se prenose i dozvoljene efekte.
4. Identifikovati objekat koji će biti cilj ispuštanja.
5. Na cilju ispuštanja postaviti svojstvo *AllowDrop=True*.
6. Na cilju ispuštanja kreirati obrađivač događaja *Drop* za obradu ispuštenih podataka.
7. U obrađivaču događaja *Drop*, izvucite podatke iz *DragEventArgs* pomoću metoda *GetDataPresent* i *GetData*.
8. U obrađivaču događaja *Drop* koristite podatke da biste izveli željenu operaciju prevlačenja i ispuštanja.

Drag & drop

- Kreiranje prilagođenog *DataObject*-a i rukovanje opcionim izvorima prevlačenja i ispuštanja ciljnih događaja.
 1. Potrebno je kreirati *DataObject* koji će se proslediti *DoDragDrop* metodi.
 2. Da biste izvršili dodatne radnje tokom prevlačenja, upravljajte događajima *DragEnter*, *DragOver* i *DragLeave* na cilju ispuštanja.
 3. Da biste promenili izgled pokazivača miša, obradite događaj *GiveFeedback* na cilju ispuštanja.
 4. Da biste promenili način otkazivanja *drag&drop* operacije, obradite događaj *QueryContinueDrag* na izvoru prevlačenja.