ISO 9241

Ergonomski zahtjevi za uredski rad sa videoterminalima

Standard ISO 9241 Međunarodne Standardizacijske Organizacije - ISO (http://www.iso.ch) daje ergonomske zahtjeve na videoterminale (engl. visual display terminals - VDTs) koji se koriste za uredske poslove (kao što je npr. obrada teksta).

Svrha je standarda ISO 9241 promovirati dobar ergonomski dizajn rada s videoterminalima i osigurati da korisnici videoterminala mogu svoje poslove obavljati sigurno, efikasno i udobno. U praksi, to se može postići pažljivim oblikovanjem samih videoterminala, radnog mjesta i radnog okruženja u kojem se videoterminali koriste, kao i načinom na koji je posao na videoterminalima organiziran i vođen. ISO 9241 je stoga namijenjen svima onima koji na neki način uključeni u osiguravanje sigurnog i efikasnog rada na videoterminalima.

Velik dio standarda ISO 9241 bavi se dizajnom samih videoterminala i pruža pomoć proizvođačima te opreme kako bi razvili, ergonomski gledano, sigurne uređaje. Ove su informacije također relevantne i naručiteljima koji žele specifiirati svoje zahtjeve prema dobavljačima, kao i onima koji žele procijeniti prikladnost postojeće ili ponuđene videoterminalske opreme.

ISO 9241 se također bavi i radnim mjestom, radnim okruženjem i organizacijom rada, sve vezano uz videoterminale. Te su informacije namijenjene prvenstveno korisnicima i onima koji su odgovorni za organizaciju i nadgledanje posla koji se obavlja uz pomoć videoterminalske opreme. ISO 9241 naglasak stavlja na korisnika videoterminalske opreme i specifikaciju faktora koji negativno utječu na korisnika. Cilj je, dakle, zaštita korisnika, ali i povećanje učinkovitosti u radu upravo takvim pristupom, tj. osiguravanjem kvalitetnih uvjeta za taj rad.

Uvažavajući složenost ergonomskih problema vezanih uz videoterminale i činjenicu da je ISO 9241 namijenjen i dizajnerima opreme i korisnicima te iste opreme, ISO 9241 podijeljen je u više dijelova, koji se bave različitim aspektima rada na videoterminalima. Svi specificirani zahtjevi i opisani testovi su izrađeni tako da odgovaraju tipičnim uredskim i videoterminalskim okolnostima. Treba naglasiti da su neki dijelovi standarda ISO 9241 još uvijek u fazi razvoja. Naime, prva edicija ovog standarda potječe još iz 1992. g. i odonda on se neprekidno usavršava i raste. ISO 9241 podijeljen je u 17 dijelova.

1. Općeniti uvod (ISO 9241-1: General introduction)

Ovaj dio ISO 9241:

- daje cjelovit prikaz standarda ISO 9241
- opisuje osnove tzv. userperformance pristupa
- daje pregled dijelova ISO 9241 standarda

• daje upute kako koristiti ISO 9241

2. Vodič za pripremu posla za korisnike (ISO 9241-2: Guidance on task requirements)

Svrha je ovog standarda pružiti pomoć oko organizacije posla onima koji su odgovorni za planiranje posla za korisnike videoterminalske opreme. Cilj je poboljšati efikasnost i zadovoljstvo svakog pojedinog korisnika primjenjujući praktična ergonomska znanja pri pripremi posla za korisnike videoterminalske opreme. Ističe se da dobro pripremljen posao treba:

• čuvati zdravlje i sigurnost radnika

• promovirati individualnu dobrobit

• razvijati individualne vještine i sposobnosti

• olakšati obavljanje radnih zadataka

Nadalje, predstavljene su značajke dobro oblikovanog posla. One uključuju:

• određenu raznovrsnost u upotrijebljenim aktivnostima i vještinama

• određeni stupanj individualne kontrole nad tempom izvođenja poslova

• povezanost različitih radnih zadataka tako da ih se lako može shvatiti kao važan dio posla kompletne organizacije

• mogućnost za pojedince da upotrijebe svoje vještine i iskustvo, kao i da usvoje nove vještine

• dovoljnu povratnu informaciju o kvaliteti i kvantiteti poslova

Standard također opisuje i KAKO ostvariti te značajke i kako primijeniti ergonomska znanja specifična za ovo područje.

3. Zahtjevi na videoterminalsku opremu (ISO 9241-3: Visual display requirements)

ISO 9241-3 specificira ergonomske zahtjeve koji osiguravaju da je čitanje sa zaslona ugodno, sigurno i efikasno za obavljanje poslova u uredu:

ISO 9241-3: Zahtjevi na videoterminalsku opremu (sažetak glavnih točaka)

Zahtjevi i preporuke

Mjere

Udaljenost od zaslona

minimalno 400mm za uredske poslove

Kut između horizontale i bilo koje točke na zaslonu

manji od 60 stupnjeva

Kut između pravca pogleda i okomice na površinu zaslona

najmanje 40 stupnjeva

Visina slova na zaslonu

16' minimalno, 20' to 22' poželjno

Omjer širine i visine slova

između 0.5:1 i 1:1 je nužno, ali između 0.7:1 i 0.9:1 je preporučeno

Rasterska modulacija (za CRT monitore)

C_m ne smije prijeći 0.4

Faktor popunjenja (za ne-CRT monitore)

najmanje 0.3

Format slova

minimalno 5x7 piksela kad se koriste samo velika slova i brojevi

minimalno 7x9 piksela kad je važna čitljivost

Subscript i superscript oznake

minimalno 4x5 matrica

Uniformnost veličine slova

veličina slova na različitim pozicijama na zaslonu

ne smije varirati više od 5%

Praznina između slova

minimalno 1 piksel

Praznina između riječi

minimalno onolika koliko je veliko slovo N

Praznina između linija

minimalno 1 piksel

Odstupanje od linearnosti

manje od 2% od duljine retka/stupca manje od 5% od veličine slova

Ortogonalnost

manje od 2% razlike između duljina krajnjih

horizontalnih ili vertikalnih rubova

manje od 4% razlike između duljina dijagonala

Luminancija

minimalno 35cd/m ^{2}

Kontrast

C m =0.5

Omjer luminancije zaslona i objekata koji ga okružuju

manje od 10:1 za područja na koja se učestalo skreće pogled

Odbljesak

treba ga izbjeći ne ugrožavajući time zahtjeve na luminanciju ili kontrast

Uniformnost luminancije

omjer pojedinih područja na zaslonu ne smije prijeći 1.7:1, te 1.5:1 za pojedina slova

Promjene luminancije istog područja

za privlačenje pozornost frekvencija promjena treba biti od 1 do 5 Hz, 50% jedna razina luminancije, 50

Privremene neželjene promjene luminancije (flicker)

90% populacije korisnika ne smije ih primjećivati

Privremene neželjene promjene veličine elemenata slike na zaslonu (jitter)

promjena ne smije prelaziti 0.0002mm po milimetru udaljenosti operatera od zaslona za frekvencijski

Uz te specifikacije, ISO 9241-3 opisuje i metode testiranja videoterminalske opreme i efikasnosti obavljanja poslova na takvoj opremi.

4. Zahtjevi na tipkovnicu (ISO 9241-4: Keyboard requirements)

Ovaj dio govori o karakteristikama tipkovnice koje moraju biti takve da korisnik mora moći locirati i aktivirati odgovarajuće tipke točno, brzo i bez naprezanja.

ISO 9241-4: Specifikacija za tipkovnice (sažetak glavnih točaka)

Zahtjevi i preporuke

Mjere

Alfanumerički poredak tipaka

QWERTY

Numerički dio tipkovnice

ili 123 ili 789 poredak

Izgled kursora za editiranje teksta

"križ" ili "obrnuto T"

Nagnutost tipkovnice

od 0 do 25 stupnjeva, podesiva

Visina tipkovnice (prvog retka)

manje od 50mm

Položaj tipkovnice

odvojena od monitora i stabilna

Površina tipkovnice

mat, difuzijski refleksijski faktor između 0.15 i 0.75

Oznake na tipkama

trajne, minimalne visine 2.6mm i minimalnog omjera kontrasta 3:1

Položaj tipaka

od 18mm do 20mm horizontalno i vertikalno od središnje linije prethodne tipke

Veličina tipaka

minimalno 12mm x 12mm ako je kvadrat ^{2} (maksimum 15mm) ili 113mm ako nije kvadrat

Oblik tipkovnice

konkavan

Hod tipke

između 1.5mm i 6mm između 2mm i 4mm poželjno

Otpor tipke

između 0.25N i 1.5N između 0.5N i 0.6N poželjno

Povratna informacija

preferira se taktilna

zvučna mora imati mogućnost isključenja i regulacije glasnoće

Način rada tipkovnice (npr. caps lock, shift lock)

moraju postojati jasni indikatori

5. Zahtjevi na radnu stanicu (ISO 9241-5: Workstation layout and postural requirements)

ISO 9241-5 specificira zahtjeve na videoterminalsku radnu stanicu koji će omogućiti korisniku da zauzme udoban i zdrav položaj, koji će ujedno biti i efikasan. Ti zahtjevi uključuju:

- lokaciju često korištenih kontrola opreme i radnih površina koje moraju biti na dohvat ruke
- mogućnost čestih promjena položaja
- izbjegavanje izuzetno čestih repetitivnih pokreta sa ekstremnim istezanjem ili rotacijom tijela ili ekstremiteta
- potporu leđima koja će čuvati kut između leđa i bedara između 90 i 110 stupnjeva

ISO 9241-5: Specifikacija za radne stanice (sažetak glavnih točaka)

Zahtjevi i preporuke	Mjere
Visina	fiksne podloge za tipkovnicu
između 660mm and 730mm	720mm poželjno

Visina podesive podloge za tipkovnicu

između 660mm i 770mm sa laganim podešavanjem

Veličina radne površine

minimalno 1200mm sa 600mm 1200mm sa 800mm poželjno

Tekstura radne površine

glatka,mat i bez oštrih rubova

Prostor za koljena

najmanje 580mm širok i 620mm visok

Stolac

pet zvjezdica

Podloga	za stopala
minimalno	450mm sa 350mm

6. Radna okolina (ISO 9241-6: Environmental requirements)

Ovaj dio ISO 9241 postavlja zahtjeve na radnu okolinu. Ona mora biti takva da omogućava istodobno i efikasnost i udobne radne uvjete.

ISO 9241-6: Specifikacija karakteristika radne okoline (sažetak glavnih točaka)

Zahtjevi i preporuke	
Mjere	
Opća	razina osvijetljenosti
između	300lx i 500lx na radnoj površini

Lokalna rasvjeta

neophodna, ali kontrolirana od strane operatera

Kontrola odbljeska

izbjegavati velike kontraste

koristiti pregrade i zastore

obratiti pozornost na raspored i položaj opreme u

prostoriji

Čak i kad je moguće kontrolirati radnu okolinu sa strogim ograničenjima, pojedinci će se razlikovati u ocjeni kvalitete radnog okruženja, tako da je potrebno u određenoj mjeri poštovati i osobni odobir samog korisnika pri provođenju ovih naputaka.

7. Zahtjevi na zaslon vezano uz refleksiju (ISO 9241-7: Display requirements with reflections)

Ovaj dio standarda ISO 9241 specificira metode kojima je moguće izmjeriti sjaj i refleksiju sa površine zaslona, uključujući i zaslone čija je površina obrađena kako bi se smanjila refleksija. Pri tome su ciljana skupina proizvođači monitora, kod kojih se želi osigurati da takva obrada površine, uz dobre osobine smanjivanja refleksije, nema i one loše, a to je pogoršanje kvalitete slike upravo zbog takve obrade površine zaslona.

8. Zahtjevi na odabir boja za prezentaciju (ISO 9241-8: Requirements for displayed colours)

ISO 9241-8 postavlja zahtjeve na višebojni prikaz, koji su zahtjevi u velikom dijelu dodatak monokromatskim zahtjevima u trećem dijelu ISO 9241 standarda.

9. Zahtjevi na sve uređaje za unos podataka osim tipkovnice (ISO 9241-9: Requirements for non-keyboard input devices)

U ovom dijelu specificiraju se ergonomski zahtjevi na sve uređaje za unos podataka (osim tipkovnice) koji se koriste pri radu sa videoterminalima. Time su pokriveni uređaji kao što su miš, trackball, touchpad, svjetlosna olovka itd. U ovom je dijelu također i test karakteristika takvih uređaja.

10. Principi dijaloga (ISO 9241-10: Dialog principles)

Cilj je ovog standarda predstaviti neke ergonomske principe koji se primjenjuju pri oblikovanju dijaloga između čovjeka i informacijskog sustava. To su:

- prikladnost za posao koji treba obaviti
- sposobnost samoopisivanja
- kontrolabilnost
- sposobnost prilagođavanja zahtjevima korisnika
- tolerancija na pogrešku
- prikladnost za individualizaciju
- prikladnost za učenje

Ti principi su podržani u brojnim scenarijima koji pokazuju relativne prioritete i važnost različitih principa u praktičnim aplikacijama.

11. Vodič za specifikaciju upotrebljivosti i mjere (ISO 9241-11: Guidance on usability specification and measures)

ISO 9241-11 ima za cilj pomoći onima koji su uključeni u specificiranje ili mjerenje iskoristivosti nudeći konzistentan i dogovoreni radni okvir ključnih tema i uključenih parametara. Taj radni okvir može biti upotrijebljen kao dio specifikacije ergonomskih zahtjeva. On uključuje opise konteksta uporabe, procedure evaluacije koje se trebaju provesti i referentne vrijednosti s kojima se treba uspoređivati pri toj evaluaciji. Naglašava se da upotrebljivost ovisi o "kontekstu upotrebe" i da na nju utječu specifični zadaci, korisnici, hardware itd.

12. Prikaz informacija (ISO 9241-12: Presentation of information)

Ovaj dio pruža pomoć kod specifičnih ergonomskih problema kad je u pitanju prezentacija

informacija u vizualnoj formi. Uključuje opis načina reprezentacije složenih informacija, izgled ekrana i korištenje prozora. Na raspolaganju je velika količina materijala u obliku naputaka i preporuka.

13. Upute za korisnike (ISO 9241-13: User guidance)

Ovaj dio standarda ISO 9241 korisniku daje upute koje uključuju:

- dokumentaciju
- tzv. ekrane za pomoć (help screens)
- pomoć unutar sistema
- rukovanje pogreškama

Pomoć korisniku je ovdje definirana kao svaka informacija, pored uobičajenih dijaloga za obavljanje raznih zadataka, koja se daje korisniku, bilo na njegov zahtjev, bilo automatski od strane sistema. Uz upute korisniku, ovaj dio daje i preporuke za oblikovanje različitih vrsta sistema za on-line pomoć i poruka i dijaloga vezanih uz moguće pogreške i iznimke.

14. Dijalog preko izbornika (ISO 9241-14: Menu dialogs)

ISO 9241-14 pomaže pri dizajniranju sistema temeljenih na izbornicima. Odnosi se, kako na izbornike u tekstualnom obliku, tako i na pull-down ili pop-up izbornike, poznate iz operacijskih sustava sa grafičkim sučeljem. Također pokriva i strukturu izbornika, grupiranje elemenata izbornika i prezentaciju izbornika. Standard sadrži velik broj naputaka razvijenih iz raznih publikacija i drugih relevantnih istraživanja. Za svaki naputak postoje kriteriji koji pomažu ustanoviti je li primjenjiv na određeni sustav. Za naputke koji su primjenjivi postoje, pak, kriteriji pomoću kojih možemo ustanoviti odgovara li sustav tim zahtjevima.

15. Dijalog preko zapovijedi (ISO 9241-15: Command dialogs)

Ovaj dio standarda ISO 9241 pruža pomoć pri kreiranju komandnih dijaloga baziranih na tekstu, kako onih koji su samostalna sredstva dijaloga, tako i onih kombiniranih sa nekim drugim dijaloškim tehnikama. Komandni dijalozi definiraju se kao nizovi instrukcija koje daje korisnik softverskom sistemu i koji rezultiraju sistemskom akcijom. Ovdje je ključ u tome da korisnikov input budu sintaktički strukturirane komande. Uz tipični jezik komandnih dijaloga koji svi razumijemo, ovaj dio pokriva i komande koje mogu biti elementi grafičkih korisničkih sučelja, funkcijske tipke i tzv. "vruće" tipke za različite zapovijedi.

16. Dijalozi za izravno rukovanje (ISO 9241-16: Direct manipulation dialogs)

ISO 9241-16 ima za cilj pružiti pomoć pri oblikovanju dijaloga za izravnu manipulaciju i tzv. WYSIWYG (What You See Is What You Get ili Što Vidiš To Dobivaš) dijaloške tehnike, bez obzira radi li se o samostalnim sredstvima dijaloga ili o kombinaciji s drugim dijaloškim

tehnikama. Izravna manipulacija je dijaloška tehnika gdje korisnik izravno utječe na objekte ili reprezentacije objekata na zaslonu tako da pokazuje na njih, pomiče ih, ili, pak, mijenja njihove fizičke karakteristike koristeći miš, trackball, joystick i sl. U ovom se dijelu ISO 9241 opisuje kada primijeniti izravnu manipulaciju, kako prikazivati objekte, na koje se uređaje za unos podataka osloniti (miš, trackball, ...), kako omogućiti i kako ograničiti odabir, pomicanje, mijenjanje veličine, rotaciju i druge operacije.

17. Dijalozi za ispunjavanje obrazaca (ISO 9241-17: Form-filling dialogs)

Ovaj dio standarda ISO 9241 želi dati naputke za izgradnju dijaloga za ispunjavanje obrazaca, kako grafičke, tako i one bazirane na tekstu. Trenutno je u relativno ranoj fazi razvoja. Opisuje kako prezentirati obrasce, kako koristiti različita polja i labele, kakav "alignment" pritom koristiti, kakvi trebaju biti izbornici, dugmad i kontrole vezane uz obrasce i na koji način omogućiti pomicanje po obrascima i prelazak s jednih na druge.