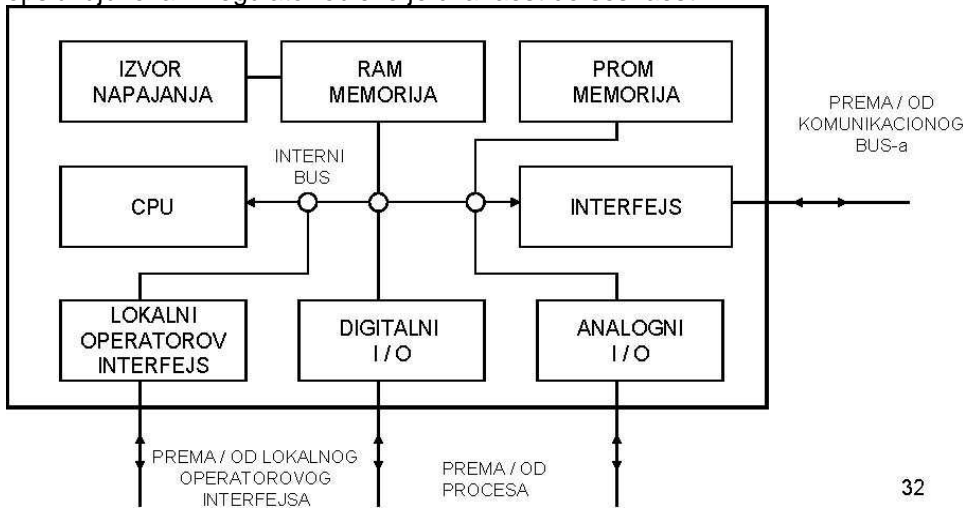


1. Distribuirani sistem automatskog upravljanja na bazi računarskih mreža sastoji se od:

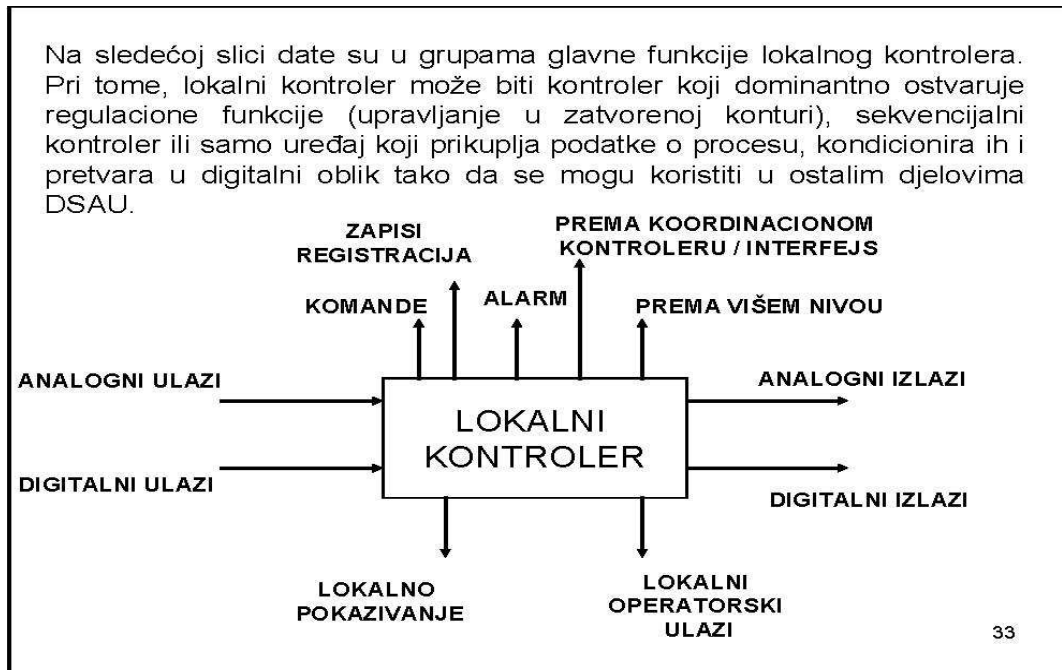
1. **nekoliko lokalnih kontrolera** (operativnih stanica, automatizirajućih stanica), od kojih je svaki u stanju da opslužuje simultano nekoliko regulacionih ( upravljačkih ) kontura,
2. **komunikacionog digitalnog podsistema**, zajedno sa hardwer-om i odgovarajućim komunikacionim protokolima,
3. **najmanje jednog koordinirajućeg kontrolera** (nadzorne stanice),
4. **centralnog informacionog sistema**, i operatorskog interfejsa koji takođe može biti distribuiran na svakom nivou (lokalni, nadzorni, centralni ).

2. Tipična interna struktura šema lokalnog kontrolera (operativne stanice, automatizirajuće stanice), data je na slici. Obično sadrži regulacione i upravljačke (sekvencijalne) algoritme koji se ostvaruju softverski obradom odgovarajućih ulaznih signala i podataka generišući izlazne upravljačke signale koji se koriste za pokretanje izvršnih organa. Broj zatvorenih kontura koje opslužuju lokalni regulator obično je dvanaest do šesnaest.



32

3.



33

#### 4. Programsko upravljanje

puštanje sistema u rad

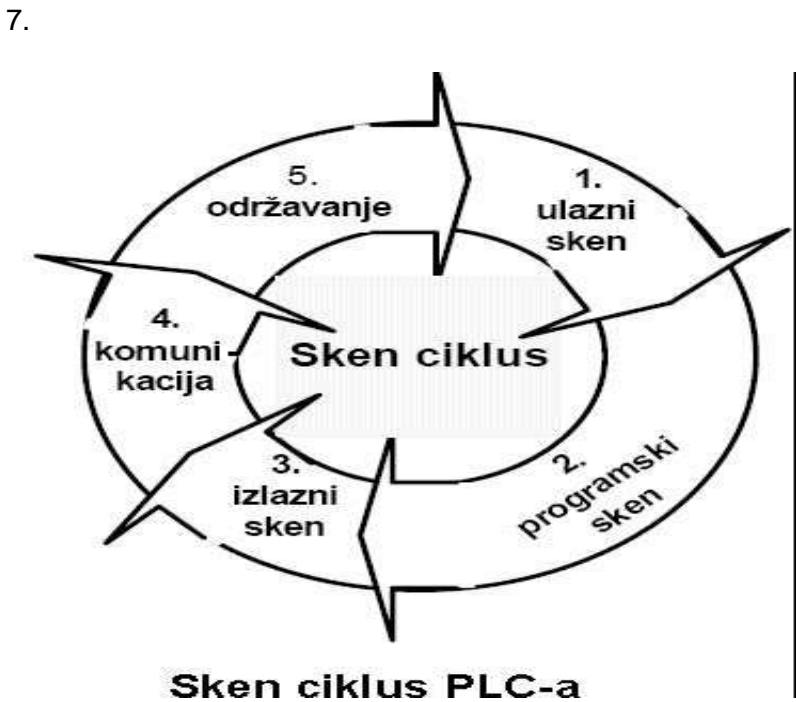
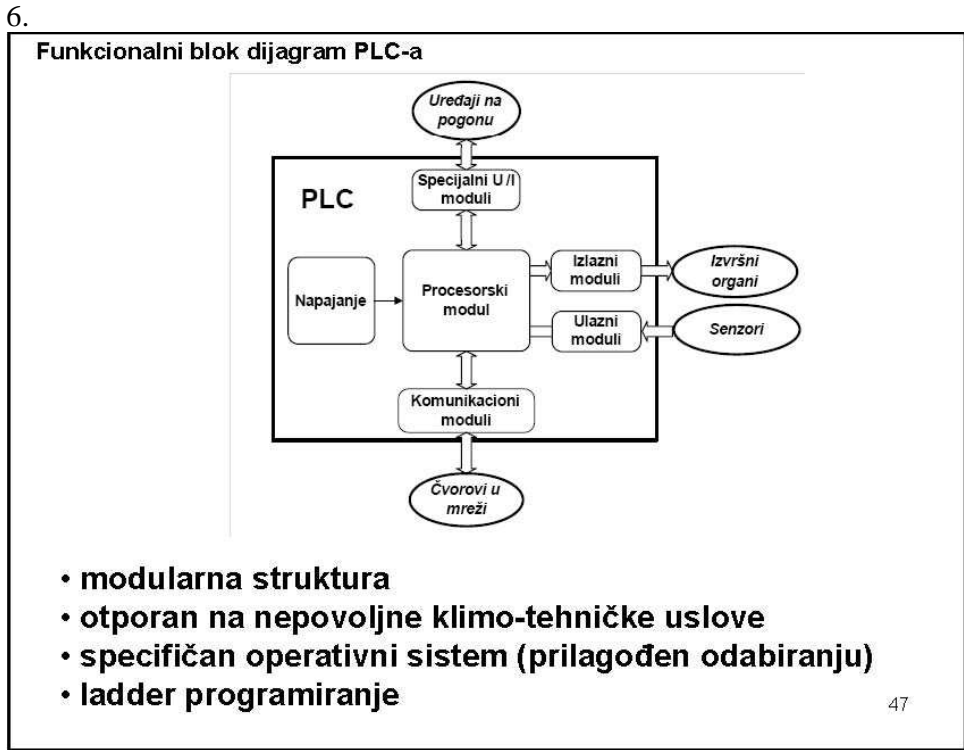
ispitivanje stanja svih pogona, priprema pojedinih elemenata (zagrijevanje, podizanje pritiska, dovođenje u početni položaj itd...)

- vođenje sistema u radnu tačku

zaustavljanje sistema

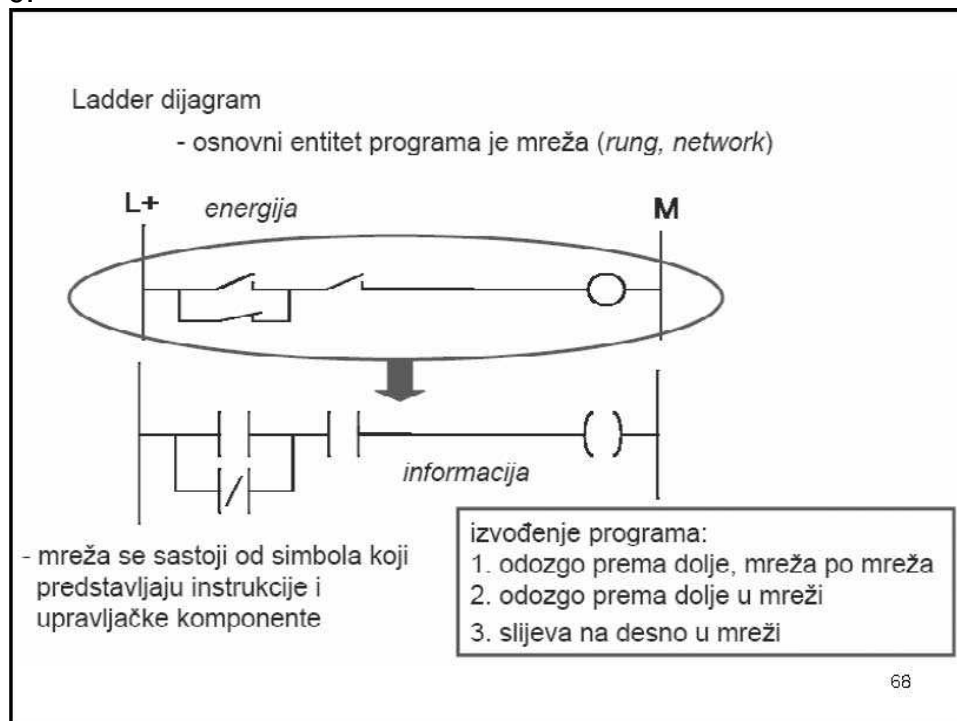
- prevođenje u bezbjedan rad ("the show must go on")
- potpuno (plansko) zaustavljanje
- havarijsko zaustavljanje -"sve stop"

5. Kada se u praksi sriječemo sa ON/OFF funkcijama ili ON/OFF(0 1) stanjima neke opreme u procesima kojima upravljamo, takav tip upravljanja se naziva logičko ili prekidačko upravljanje Stanju ON najčešće odgovara logička 1, a stanju OFF logička 0. Sekvencijalno upravljanje može da se realizuje pomoću elektromehaničkih releja, raznih pneumatskih i fluidnih komponenti, opreme na bazi poluprovodnika (tranzistori, mikroprocesori...) i naravno presonalnih računara



8. Potrebno je da se istakne da **leder programski jezik** nije jedini jezik za programiranje PLC-a. U upotrebi su i jezici koji koriste **funkcionalne blokove**, zatim jezici na bazi **operacija Bool-ove algebre**, **BASIC** orijentisani jezici, i u novije vreme objektno orijentisani jezici tipa **Visual BASIC-a**.

9.



10. U tehničkim procesima razlikujemo tri vrste procesnih veličina:

- 1 **Kontinualne procesne** veličine (npr. temperatura u dijelu sistema),
- 2 **Diskretne procesne** veličine (najčešće binarne procesne veličine kojima se prikazuje slijed stanja pri pokretanju ili zaustavljanju postrojenja),
- 3 **Objektu usmjerene** procesne veličine koje se pridružuju pojedinim objektima

Prema navedenoj podjeli procesnih velicina definisu se pripadajuće vrste procesa:

1. kontinualni (dinamicki) procesi
2. Sekvencijalni (slijedni) procesi
3. Objektu usmjereni (komadni) procesi

11. Obzirom na stepen automatizacije definisani su sljedeći nivoi automatizacije:

- 1 Off-line rad s veoma malim stepenom automatizacije,
- 2 On-line rad u otvorenoj petlji sa srednjim stepenom automatizacije,
- 3 On-line rad u zatvorenoj petlji s visokim stepenom automatizacije.

12. Direktno racunarsko upravljanje (DDC) - sve prednosti digitalne obrade informacije

Distribuirani racunarski sistem (DCS) - uvodjenje digitalnih akviziciono-upravljackih jedinica na nivou procesa  
Upravljacki sistemi u polju-primjena racunara u samim instrumentima (druga generacija DUS-a)

13. Šaržni proces

-slijedom operacija proizvede se određena količina proizvoda-šarža

-takav slijed se ponavlja

-podaci o postupku-recept

Npr. (priprema stocne hrane, proprema tijesta, priprema betona)

#### 14. Kriterijumi:

- Struktura tehnickog procesa
  - razmjestajna struktura opreme za automatizaciju
  - funkcionalna struktura sistema za automatizaciju
- Svaka od navedenih struktura moze biti centralna i decentralizovana

#### 15. Mjerni sistem

– binarni senzori i kontakti, npr. induktivni i kapacitivni senzori blizine fotočelije  
granični (krajnji) kontakti

##### Izvršni sistem

– binarni aktuatori i odgovarajući izvršni elementi, npr. elektropneumatski ventili i pneumatski cilindri releji tj. sklopnici i elektromotori releji tj. sklopnici i električni grijači

**Cilj:** Izvođenje predodređenih operacija upredodređenom slijedu

**Trajanje** operacije– vremenski ograničeno

- upravljanje (do odbrojavanja vremenskog brojača u programu)
- do nastupanja nekog događaja (npr. uključenje graničnog kontakta)

**Primjena:** Prije svega u šaržnim i procesima prerade pojedinačnih proizvoda

**Realizacija:** programabilni logični kontroler (PLC)

16. Uvodjenje redundanse u sistem za automatizaciju procesa koristi se u cilju povećavanje pouzdanosti sistema. U slučaju ispada određene jedinice sistema preostale jedinice preuzimaju neke ili sve operacije koje je obavljala neispravna jedinica.

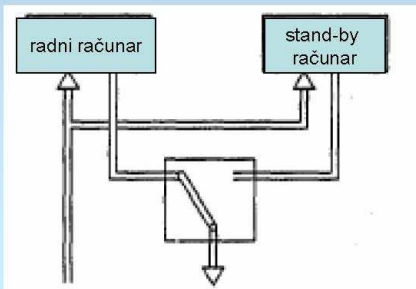
Tipovi redundanse:

- Sklopovska redundansa
- Programska redundansa
- Mjerna redundansa
- Vremenska redundansa

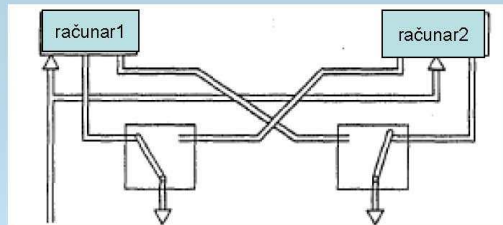
#### 17.

##### Dinamička - slijepa redundansa:

- Radni računar u normalnim uslovima obavlja sve funkcije automatizacije. Pomoćni (*Stand-by*) računar povezano je s radnim računarom i periodično dobija informacije o stanjima procesa, medurezultatima radnog računara i sl. U slučaju kvara radnog računara, pomoćni računar isključuje radni računar i preuzimanje zadatke prema unaprijed definisanoj proceduri.



##### Dinamička funkcionalna redundansa:



- Računar 1 obavlja zadatke neophodne za održavanje toka procesa (upravljanje procesom, zaštite), a računar 2 u normalnim uslovima obavlja manje prioritetne zadatke automatizacije (npr. optimizaciju, obrada procesnih rezultata) i nadzire računar 1.
- Ukoliko se ustanovi ispad računara 1, računar 2 preuzima njegove funkcije.

18. U sekvencijalnom programu aktivnosti su striktno poređane u nekom redosledu.

Za razliku od sekvencijalnih programa, kod multi-tasking programa pojedine aktivnosti mogu biti povezane odgovarajućim uzročno-posledičnim vezama.

19. Program za rad u realnom vremenu razlikuje se od multi-tasking programa po tome što redosled aktivnosti nije određen od strane programera već zavisi od okruženja u kome se dešavaju različiti događaji

20. **analognim ulazima Digitalni ulazi brojačke ulaze**, Analogni procesni izlaz I digitalnih izlaza

21. **BAUD** je obično interval koji pripada podatku od jednog bita. U bit sinhronim sistemima, baud brzina je ravna bit brzini, tj. brzini izraženoj u bit/s.

22. Nepogodan za prenos na daljinu zbog gubitka informacija na prenosnom putu (4-20mA) opciono 0-20mA

23. 1. LINEARNA MODULACIJA

2. AMPLITUDNA MODULACIJA

3. FREKVENTNA MODULACIJA

4. FAZNA MODULACIJA

24. FREKVENTNA MODULACIJA (FM) je proces u kome se vremenski izvod faze modulisanog signala mijenja linearno sa signalom je  $m(t) = a_c \cos [\omega_c t + k \int s(t) dt]$

FAZNA MODULACIJA (PM) definisana je kao proces kod kojeg je  $m(t) = a_c \cos[\omega_c t + k s(t)]$

25. 1. IMPULSNO-AMPLITUDNA MODULACIJA (PULSE AMPLITUDE MODULATION -PAM)

2. IMPULSNO-POZICIONA MODULACIJA (PULSE POSITION MODULATION - PPM)

3. IMPULSNO-KODNA MODULACIJA (PULSE CODE MODULATION -PCM)

4. IMPULSNO-ŠIRINSKA MODULACIJA (PULSE DURATION MODULATION -PDM)

5. TONSKA MODULACIJA (FREQUENCY SHIFT KEYING - FSK)

6. FAZNA MODULACIJA (PHASE SHIFT KEYING -FSK)

26. Smetnje kojima je izložen SAU mogu biti izazvane od:

- spoljašnjih elektromagnetnih polja,
  - elektromagnetne emisije iz lokalnih izvora elektromagnetnih polja,
  - konduktivnih šumova koji potiču iz raznih izvora napajanja,
  - strujnih krugova (petlji) koji se zatvaraju preko uzemljenja,
  - elektrostatičkog elektriciteta (elektrostatskog polja),
- udara groma ili uticaja usljed udara groma

28. Pod vibracijom se podrazumjeva kretanje neke strukture ili tijela naprijed i nazad. Maksimalni pomjeraj naziva se amplituda vibracija. Po velikim naprezanjima nastaju trajne, plastične deformacije. Način na koji neki sistem vibrira zove se mod. Svakom vibracionom modu odgovara određena prirodna frekvencija vibracija

29. 1. Najvažniji NIVO 1 sadrži sve mehaničke komponente koje su neophodne za montiranje podskupova.

2. Sledeći nivo, NIVO 2 sadrži podskupove u formi štampanih ploča, podskupova za montažu većih komponenti, itd.

3. NIVO 3 sadrži okvir s odgovarajućim podskupovima i njihovim ožičenjem. Okvir se nekada naziva i subrack.

4. NIVO 4 sadrži kutije, rack-ove, ormare za montiranje rack-ova, njihovo ožičenje i spojeve za vanjskim uređajima.

30.  $20 \log x = 60$   $1000 \times 10^{-6} \text{V/m}$