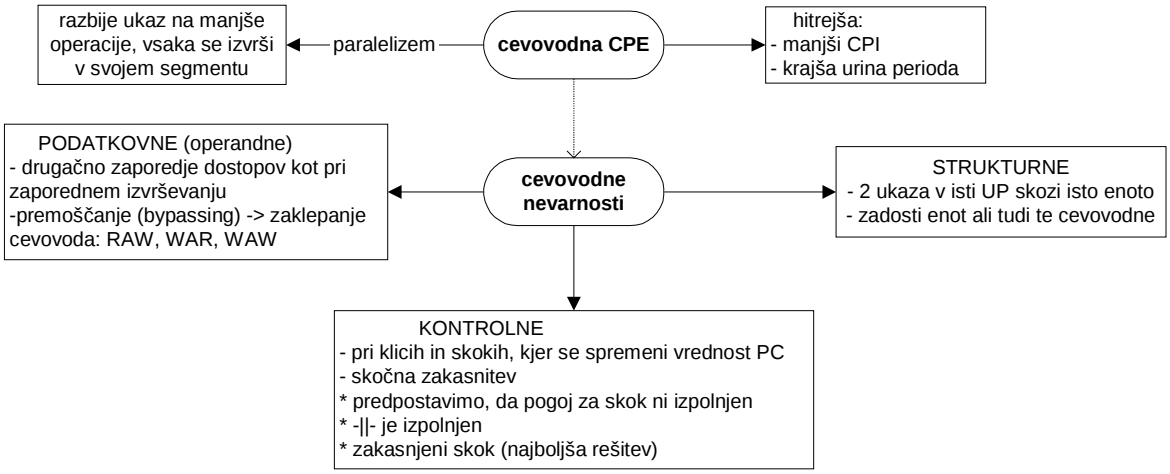
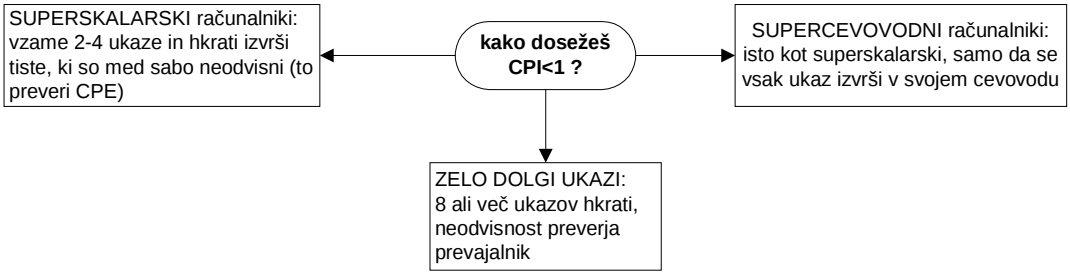
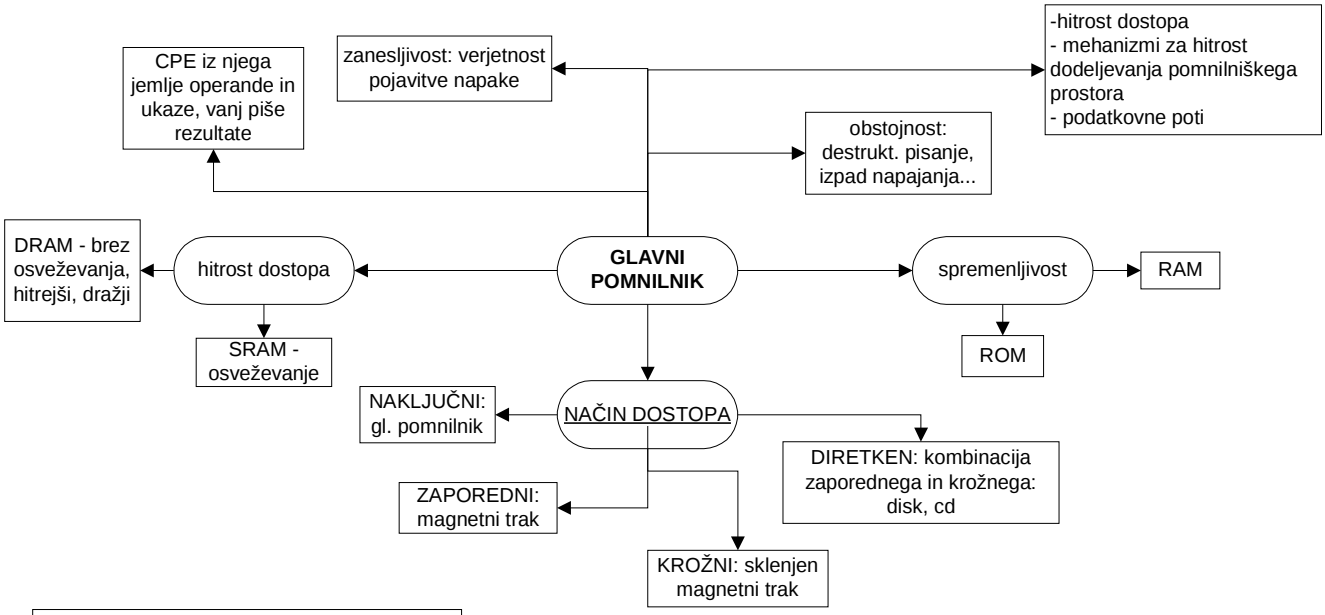
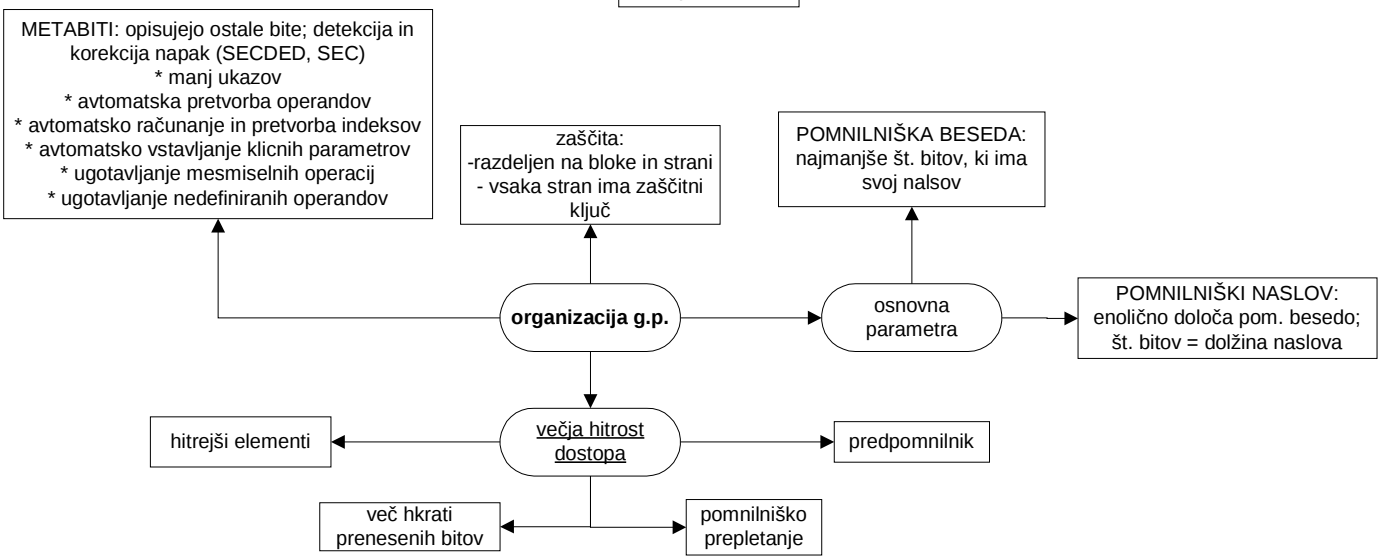
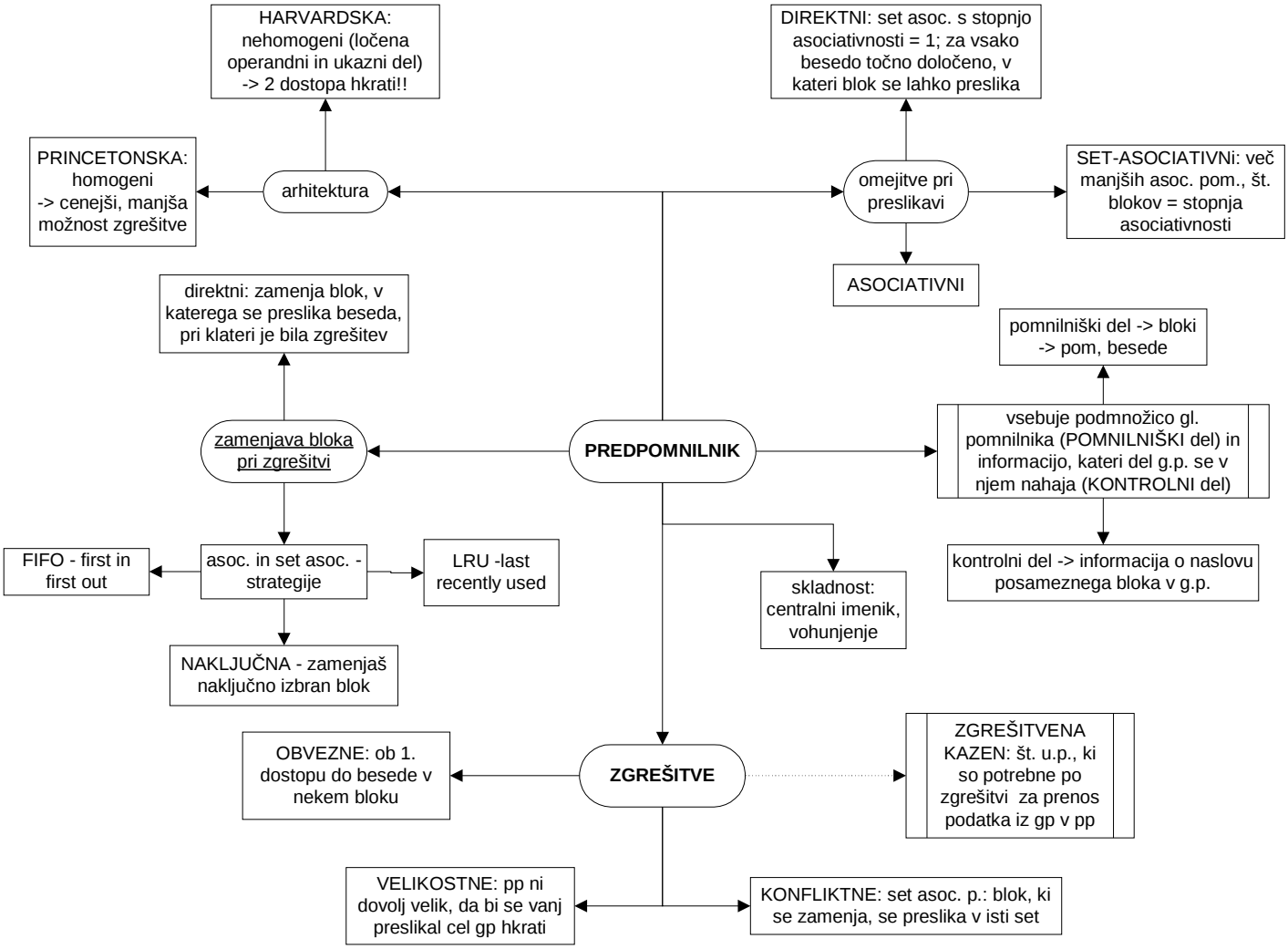

razbije ukaz na manjše operacije, vsaka se izvrši v svojem segmentu
paralelizem
cevovodna CPE
hitrejša:
- manjši CPI
- krajša urina perioda
PODATKOVNE (operandne)
- drugačno zaporedje dostopov kot pri zaporednem izvrševanju
-premoščanje (bypassing) -> zaklepanje cevovoda: RAW, WAR, WAW
cevovodne nevarnosti
STRUKTURNE
- 2 ukaza v isti UP skozi isto enoto
- zadosti enot ali tudi te cevovodne
KONTROLNE
- pri klicih in skokih, kjer se spremeni vrednost PC
- skočna zakasnitev
* predpostavimo, da pogoj za skok ni izpolnjen
* -||- je izpolnjen
* zakasnjeni skok (najboljša rešitev)

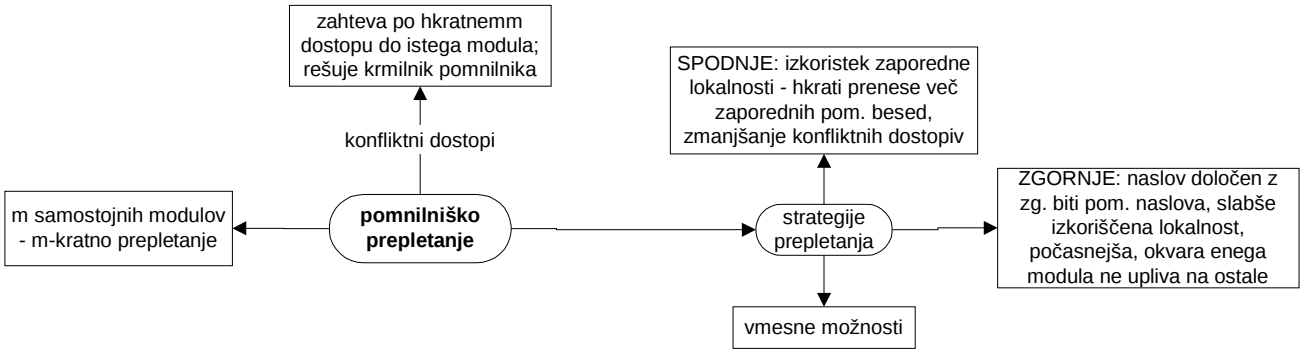

SUPERSKALARSKI računalniki: vzame 2-4 ukaze in hkrati izvrši tiste, ki so med sabo neodvisni (to preveri CPE)
kako dosežeš CPI<1 ?
SUPERCEVOVODNI računalniki: isto kot superskalarski, samo da se vsak ukaz izvrši v svojem cevovodu
ZELO DOLGI UKAZI: 8 ali več ukazov hkrati, neodvisnost preverja prevajalnik

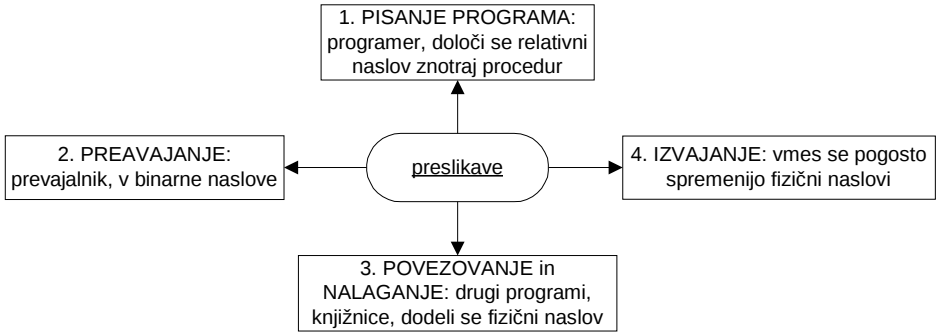
---


CPE iz njega jemlje operande in ukaze, vanj piše rezultate
zanesljivost: verjetnost pojavitve napake
-hitrost dostopa
- mehanizmi za hitrost dodeljevanja pomnilniškega prostora
- podatkovne poti
obstojnost: destrukt. pisanje, izpad napajanja...
DRAM - brez osveževanja, hitrejši, dražji
hitrost dostopa
GLAVNI POMNILNIK
spremenljivost
RAM
SRAM - osveževanje
ROM
NAKLJUČNI: gl. pomnilnik
NAČIN DOSTOPA
DIRETKEN: kombinacija zaporednega in krožnega: disk, cd
ZAPOREDNI: magnetni trak
KROŽNI: sklenjen magnetni trak


METABITI: opisujejo ostale bite; detekcija in korekcija napak (SECDED, SEC)
* manj ukazov
* avtomatska pretvorba operandov
* avtomatsko računanje in pretvorba indeksov
* avtomatsko vstavljanje klicnih parametrov
* ugotavljanje mesmiselnih operacij
* ugotavljanje nedefiniranih operandov
zaščita:
-razdeljen na bloke in strani
- vsaka stran ima zaščitni ključ
POMNILNIŠKA BESEDA: najmanjše št. bitov, ki ima svoj nalsov
organizacija g.p.
osnovna parametra
POMNILNIŠKI NASLOV: enolično določa pom. besedo; št. bitov = dolžina naslova
hitrejši elementi
večja hitrost dostopa
predpomnilnik
več hkrati prenesenih bitov
pomnilniško prepletanje


HARVARDSKA: nehomogeni (ločena operandni in ukazni del) -> 2 dostopa hkrati!!
DIREKTNI: set asoc. s stopnjo asociativnosti = 1; za vsako besedo točno določeno, v kateri blok se lahko preslika
PRINCETONSKA: homogeni -> cenejši, manjša možnost zgrešitve
arhitektura
omejitve pri preslikavi
SET-ASOCIATIVNi: več manjših asoc. pom., št. blokov = stopnja asociativnosti
ASOCIATIVNI
direktni: zamenja blok, v katerega se preslika beseda, pri klateri je bila zgrešitev
pomnilniški del -> bloki -> pom, besede
zamenjava bloka pri zgrešitvi
PREDPOMNILNIK
vsebuje podmnožico gl. pomnilnika (POMNILNIŠKI del) in informacijo, kateri del g.p. se v njem nahaja (KONTROLNI del)
FIFO - first in first out
asoc. in set asoc. - strategije
LRU -last recently used
skladnost: centralni imenik, vohunjenje
kontrolni del -> informacija o naslovu posameznega bloka v g.p.
NAKLJUČNA - zamenjaš naključno izbran blok
OBVEZNE: ob 1. dostopu do besede v nekem bloku
ZGREŠITVE
ZGREŠITVENA KAZEN: št. u.p., ki so potrebne po zgrešitvi za prenos podatka iz gp v pp
VELIKOSTNE: pp ni dovolj velik, da bi se vanj preslikal cel gp hkrati
KONFLIKTNE: set asoc. p.: blok, ki se zamenja, se preslika v isti set


zahteva po hkratnemm dostopu do istega modula; rešuje krmilnik pomnilnika
SPODNJE: izkoristek zaporedne lokalnosti - hkrati prenese več zaporednih pom. besed, zmanjšanje konfliktnih dostopiv
konfliktni dostopi
m samostojnih modulov - m-kratno prepletanje
pomnilniško prepletanje
strategije prepletanja
ZGORNJE: naslov določen z zg. biti pom. naslova, slabše izkoriščena lokalnost, počasnejša, okvara enega modula ne upliva na ostale
vmesne možnosti


1. PISANJE PROGRAMA: programer, določi se relativni naslov znotraj procedur
2. PREAVAJANJE: prevajalnik, v binarne naslove
preslikave
4. IZVAJANJE: vmes se pogosto spremenijo fizični naslovi
3. POVEZOVANJE in NALAGANJE: drugi programi, knjižnice, dodeli se fizični naslov