

1. O PODATKIH

- **Miselni model sveta** – so vtisi, ki jih človek sprejme s svojimi čutili in jih s pomočjo svojega znanja ovrednoti ; ki se nanaša na **fizični obstoječi svet** in **svet idej**
- **Podatek** – je predstavitev nekega dejstva na **formaliziran način**, ki je dogovorjen s konvencijo in primeren za komunikacijo, interpretacijo in obdelavo s strani človeka ali stroja
 - **Pomen** se podatku lahko pripiše le v določenem kontekstu
 - **Diskreten pod.** je, če se pri njegovi predstavitvi uporabljajo simboli
 - **Analogen pod.** je, če se pri njegovi predstavitvi uporabljajo fizikalne veličine
- **Informacija** – je pomen(spoznanje), ki ga človek pripiše podatkom s pomočjo znanih konvencij, ki so uporabljeni pri njihovi predstavitvi
- **Podatkovni sistem** – osnovne komponente so človek, program, podatki in računalnik
 - **1.obdobje** : je v središču pozornosti **računalnik**
 - **2.obdobje** : je v središču pozornosti **program** (s pomočjo programske revolucije)
 - **3.obdobje** : je v središču pozornosti **podatek** (s pomočjo podatkovne revolucije)

2. PODATKOVNA BAZA

- **Podatkovna baza (PB)** – je **model okolja**, ki služi kot osnova za sprejemanje odločitev in izvajanje akcij (je mehanizirana, večuporabniška, formalno definirana in centralno nadzorovana zbirka podatkov)
- **Upravljanje PB** – se vrši s pomočjo **systema za upravljanje podatkovne baze (SUPB)**; SUPB zajema zagotavljanje razpoložljivost podatkov in nadzor nad uporabo podatkov, v katerega spada tudi skrb za celovitost podatkov, uporaba pod. v skladu z njihovimi namenom in uporaba podatkov tudi v bodoče
 - **Razpoložljivost pod.** – pomeni, da je zagotovljen učinkovit dostop vsem uporabnikom sočasno do vseh vrst podatkov in to ves čas
 - **Celovitost pod.** – se zagotavlja s preverjanjem VH pod. ob ažuriranjih PB, obnavljanjem PB v primeru nesreč, nadzorom nad sočasnim dostopom do podatkov, in sočasnim ažuriranjem vseh kopij v PB, če le-te obstajajo
 - Za **pravilno in dovoljeno uporabo pod.** – v skladu z njihovim namenom mora obstajati uporabnikom razumljiv opis njihovega pomena in sistem nadzora dostopov do njih
- **Druge vrste pod. sistemov** – referenčni sist., sist. za obdelavo besedil, bibliografski sist., speci. PB, baze znanja in objektne PB
- **PB sestavljajo** – PODATKI, UPORABNIKI IN UPORABNIŠKI PROG., UPRAVITELJ PB IN SUPB
 - **Podatkovni del** – sestavljen iz **FIZIČNE PB (FPB)** in **META-PB (MPB)**, MPB pa je razdeljena na 3. nivoje(3. nivojska arhitektura PB) – NOTRANJO SHEMA, KONCEPTUALNO SHEMA IN ZUNANJO SHEMA, ki predstavljajo tri vrste opisa FPB
 - NOTRANJA SHEMA(nivo) – tu je FPB predstavljena kot **zbirka logičnih zapisov** različnih tipov in njihovih medsebojnih povezave
 - KONCEPTUALNA SHEMA(nivo) – tu pa FPB dojemamo kot **imena, lastnosti in povezave entitet** iz modeliranega okolja ter ji pravimo tudi KONCEPTUALNA PB, predstavljajoč logični model okolja
 - ZUNANJA SHEMA(nivo) – tu se pa FPB kaže kot **uporabnikov model okolja**
 - **Podatkovna neodvisnost** – zagotavlja nam jo ravno ta 3. nivojska zasnova, ki jo delimo na FIZIČNO in LOGIČNO POD. NEODVISNOST
 - **Fizična pod. neodv.** – je mera za vpliv sprememb z notranjega nivoja na konceptualni nivo
 - **Logična pod. neodv.** – je mera za vpliv sprememb z konceptualnega nivoja na zunanji nivo
 - **Uporabniki PB** – delimo jih na posredne in neposredne uporabniki
 - POSREDNI uporabniki – podajajo zahteve, njihovo izvedbo pa prepuščajo NEPOSREDNI uporabnikom
 - NEPOSREDNI uporabniki – **NEPROGRAMERJI** : menijsko vodeni uporab., parametrični uporab., uporabniki povpraševalnega jezika
 - **PROGRAMERJI** : uporabniki povpraševalnega jezika, aplikacijski programerji, sistemski programerji
 - **UPRAVITELJI PB** : razumemo kot množico zadolžitev, ki nam potem omogočajo celovitost, razpoložljivost in uporabnost podatkov v PB
 - **SUPB** – ima dve vrsti funkcij DOSTOPNE in KONTROLNE funkcije
 - **DOSTOPNE funk.** omogočajo upravitelju PB definiranje shem ter kreiranje in reorganizacijo PB, splošnim uporabnikom pa zajemanje in ažuriranje podatkov v PB
 - **KONTROLNE funk.** delimo še na ZAŠČITNE in NADZORNE funk. katere so prikrite uporabnikom in se samodejno aktivirajo pri uporabi dostopnih funkcij
 - ZAŠČITNE funk. skrbe za celovitost PB in preverjajo uporabniške pravice do uporabe podatkov
 - NADZORNE funk. zbira podat. o uporabi PB za njeno možno reorganizacijo in zlorabljanje podat.
 - **Moduli SUPB-a**
 - KONTROLNI SISTEM – uporablja ga upravitelj SUPB-a pri kreiranju in reorganizaciji PB z zajemanjem in ažuriranjem PB
 - POVPRÁŠEVALNI procesor – je vmesnik med uporabnikom povpraševalnega jezika in kontrolnim sistemom; torej od kontrolnega sistema sprejema iskane podatke in jih v ustrezni obliki posreduje uporabniku
 - MENIJSKI procesor – skrbi za vodejne dialoga z uporabnikom, ki mu tako ni potrebno znati vseh pravil poizvedovalnega jezika
 - METAPODATKOVNI procesor – glavna naloga je podpiranje dodajanj in ažuriranj shem
 - PREDVAJALNIK –
 - SUPB se lahko nahaja na istem računalniku kot uporabniški programi ali pa na samostojnem **podatkovnem strežniku**, ki je z hitrimi potmi povezan z enim ali več račun. sist. ; PB je lahko shranjena na enem ali večih strežnikih, ki jih upravlja PSUPB – od stopnje porazdelitve pa je odvisno, ali dojemata uporabnik PB kot enotno (globalno) bazo, ali pa se zaveda njene porazdelitve, ki jo mora pri povpraševanju tudi upoštevati

3. FIZIČNA P.B.

- **Podatkovni del PB** – sestavljen iz FIZIČNE PB (FPB) in META-PB (MPB), ki se v obliki **fizičnih datotek** shranjujejo na **zunanjem pomnilniku**, ki je najpogosteje diskovni pomnilnik; za dostop do fizičnih dat. skrbi operacijski sistem
- **Diskovni pomnilnik** – elementarne pomnilniške enote so **sektorji**, ki se nahajajo na določenih **cilindru**, določeni **površini** in ima določen **odmik** od začetka sledi, na kateri se nahaja.
 - **Sektorji** – se grupirajo v **dodelitvene enote**, ki so najmanjši del diskov. pomn., ki se lahko dodelijo posamezni fizični dat.
 - **Diskovni pomnilnik** – je razdeljen na 4. dele; del, ki vsebuje **podatke o diskovni enoti**; del, ki vsebuje **dodelitveno tabelo**; del, ki vsebuje **datotečni seznam** na disku shranjenih datotek; del, ki vsebuje **fizične datoteke**
 - **Fizična dat.** – je s stališča SUPB-a sestavljena iz enako velikih **fizičnih blokov**, katerih vsak obsega enega ali več sektorjev oziroma dodelitvenih enot; v notranjem pomnil. je pa aktivni fiz. dat. Prirejen en ali več **dat. vmesnikov** v velikosti fizičnega blok, preko katerega se izvaja dostop do dat.
 - **Logična dat.** – je množica **logičnih zapisov** istega tipa, ki s pomočjo podatkov. elem. opisujejo enakovrstna dejstva; **Tip zapisa** je formaliziran s katerim se lahko oblikujejo in berejo zapisi pripadajočega tipa; s tipom zapisa je predstavljena struktura zapisov ter vrsta in oblika podat. elem., ki sestavljajo zapis, zapisi pa so lahko spremenljive ali nespremenljive dolžine
- **Ključ zapisa**: je pod.elem. na osnovi katerega je možna identifikacija posameznih zapisov, ki obsegajo enega ali več pod. elem. navedenih v tipu zapisa; KLJUČ je lahko **razločevalen** ali pa **nerazločevalen**, služi pa tudi za urejanje zapisov v fiz.dat.
- **Logični zapisi** – se s pomočjo **fizičnih zapisov** shranjujejo v fiz.dat., ki pa so lahko po strukturi enaki logičnim zapisom ali pa vsebujejo dodatne (meta)podatkovne elem.; FIZ.ZAP. pa se shranjujejo v **naslovljiva polja**, na katera so razdeljeni fiz. bloki; posamezna POLJ lahko vsebujejo zapise ali pa so prosta; ZAPIS je **vezan na polje**, če je pomemben naslov polja v katerem je shranjen, če ne je **nevezan**
- **Osnovne operacije nad zapisi** – **iskanje** zapisov po dat.; **dodajanje** zapisov v dat.; **brisanje** in **spreminjanje** v dat. obstoječih zapisov;
 - IŠČEMO lahko zapise po poljubnih kombinacijah pod. elem. vendar je iskanje po vrednosti KLJUČA najhitrejše in je tudi podprto z dat. organizacijo
 - IŠČEMO pa lahko zapise tudi s pomočjo naslovov polj ali skupine polj v katerih naj bi se nahajali
- **Datotečne organizacije** – poznamo 4. vrste dat.: **neurejena dat.**, **zaporedna dat.**, **razpršena dat.**, **indeksna dat.**
 - **Neurejena dat.** – tu ni predpisa, ki bi urejal lego zapisa v tej dat.
 - **Zaporedna dat.** – tu so zapisi urejeni po vrednosti ključa – ključ predhodnega zapisa mora biti manjši ali enak ključu naslednika; UREJENOST je lahko določena z fizičnim zaporedjem zapisov ali s kazalci; za ISKANJE pa uporabljamo zaporedno, dvojiško, statistično ali neposredno iskanje, in vsa iskanja so v odvisnosti od urejenosti dat.
 - **Razpršena dat.** – v tej dat. urejajo lego zapisov **razpršilne funkcije**; zapisom se lahko prirejajo polja ali pa skupine polj; pri STATISTIČNEM razprševanju se št. skupin ne spreminja, pri dinamičnem pa se prilagaja zasedenost dat. z zapisi; možen je hiter dostop do zapisov
 - **Indeksna dat.** – nam s pomočjo sistema kazalcev omogoča hiter dostop do zapisov z njo indeksirane osn. dat. in tudi zaporedni dostop do zapisov nezaporedne dat.
 - GOSTI – REDKI indeks: gosti indeks je takret, če so indeksirani vsi zapisi v dat., če ne je pa redki
 - PRIMAREN indeks: če indeksiranje izvedeno po ključu, če „ne je sekundaren
 - VEČNIVOJSKO indeksiranje: pomeni indeksiranje indeksov
 - DINAMIČEN indeks: indeks se prilagaja vsebini indeksirane dat., če ne STISTIČEN
 - **Indeksiranje B** – je primer redkega večnivojskega dinamičnega indeksiranja zaporedne dat.
 - **Indeksiranje B+** – je primer redkega večnivojskega dinamičnega indeksiranja zaporedne dat.

4. PODATKOVNI MODELI

- **Podoba sveta** – je človekova predstava o svetu, v katerem živi, in vključuje tudi njega samega; na njej sloni človekovo modeliranje svet z PB, ki jo je možno opisati s **propozicijami**, ki predstavljajo posamezen dogodek ali stanje
- **Entiteta** – je najmanjši del, ki je ločljiv ali ga želimo ločiti od drugih delov podobe sveta in je predstavnik posamezne stvari ali dogajanja, ki obstaja ali pa mislimo, da obstaja v svetu;
 - **Participativne entitete** – so entitete, ki obstajajo in so udeležene v dogodkih
 - **Predikatne entitete** – so entitete, ki se dogajajo
 - **Entitetni tip** – je tip kateremu pripadajo entitete in se delijo na NARAVNE tipe in tipe z(NA) VLOGO; entitetnemu tipu pripada ENTITETNA MNOŽICA, ki je s časoma spremenljiva
 - **entitetna imena** – so imena s katerimi jih poimenujemo in to so **podatki**
 - **Dogodkovni tip** – sem spadajo vsi dogodki in zanj veljajo določene zakonitosti – **pravila**
 - **Pravilo** – predstavlja veljavno in nespremenljivo zakonitost o razmerjih med entitetami v dogodkih določenega tipa; pravila se delijo na **preslikovalna** in **vrednostna**
- **Podatkovni modeli** – se uporabljajo za modeliranje podobe sveta s PB
 - OBSEGAJO – pod. strukturo, operacije nad pod. struk. In integrirne omejitve
 - UPORABLJA pri modeliranju – na konceptualnem in zunanjem nivoju se uporabljajo logični modeli, na notranjem pa fizični modeli
 - LOGIČNI model – deli na POVRŠINSKE in GLOBINSKE pod. modele
 - POVRŠINSKI – ki so zapisno orientirani štejemo RELACIJSKI, MREŽNI IN HIRARHIČNI pod. model
 - GLOBINSKI – model ~ entiteta – razmerje ~, binarni pod. model, modeli na osnovi semantičnih mrež in infoški pod. model
 - PROBLEM – sožitje med površinskim in globinskim pod. modelom rešuje **koeksistenčni tip** po katerem je konceptualni nivo PB razdeljen na infoški in dataloški del

5. RELACIJSKI PODATKOVNI MODEL

- **Relacijski podat. model** – se uporablja za predstavitev PB na KONCEPTUALNEM in ZUNANJEM NIVOJU ; je pa tudi sredstvo za specifikacijo njene Konceptualne in Zunanje sheme ; je formalno definirana, ne vsebuje elementov fizičnega shranjevanja ; RELACIJE na katerih pa temelji so pa predstavljene s TABELAMI;
 - Osnovna koncepta relacijskega pod. modela sta DOMENA in RELACIJA
- **Domena** – so množice, njihovi elementi pa so vrednosti predstavljive v obliki podat.
- **Relacija** – je podmnožica KARTEZIČNEGA produkta liste domen oziroma množica n -teric, katerih komponente so elementi domen
 - **Stopnja** relacije – je št. domen, nad katerimi je relacija definirana
 - **Moč** relacije – je pa št. n -teric v relaciji
 - **Atributi** – je množica preslikav s katerimi tudi lahko definiramo Relacije ; vsak atribut preslioka množ. objektov v atributu pripadajočo domeno
 - **Relacijska shema** – pojasnjuje pomen pripadajoče relacije
 - sestavljata jo **oznaka relacijske sheme** in **lista oznak atributov** s pripadajočimi oznakami domen
 - relacijske sheme predstavljajo semantično komponento relacijske PB in so del konceptualne oz. zunanjih shem
 - relaciji, ki se razlikujeta le v vrstnem redu n -teric, z matematičnega vidike nista enaki, po pomenu (info. vsebini) pa sta ekvivalentni
 - **Relacijske odvisnosti** – so nekatere zakonitosti, ki jih relacije modelirajo in so opisane v relacij. podat. modelu in se delijo na **funkcionalne, večvrednostne in stične odvisnosti**
 - **funkcionalne** – množ. atributov Y od množ. atributov X velja v relacijski shem, če nobeni pripadajoči relaciji ne moreta obstajati dve n -terici, ki bi se ujemali v vrednostih atributov X in se nebi ujemali v vrednosti atributov Y
 - **Ključ** relacije – oz. njene sheme je tista minimalna množ. atributov, ki funkcionalno določa vse ostale attribute v relacijski shemi
 - s ključom lahko ločimo med seboj popolni dve n -terici v relaciji
 - **primarni ključ** – je eden od ključev, ki nastopajo v relacijski shemi (lahko je več ključev znotraj rela. sheme)
 - **Operacije** – nad relacijami delimo na POVPRASEVALNE (ISKALNE) operacije in AŽURIRNE operacije ; obe operaciji sta setavni del **povpraševalnega jezika**
 - **iskalne** operacije – lahko temeljijo na RELACIJSKI ALGEBRI ali RELACIJSKEM RAČUNU
 - **ažurirne** operacije – nam služijo za dodajanje in brisanje n -teric, ter za spreminjanje njihovih komponent
 - **RELACIJSKA ALGEBRA** – temelji na zaporedju operacij, ki se izvedejo nad relacijami PB in njihov rezultat je zopet relacija
 - OSNOVNE operacije : unija, razlika, kartezijski produkt, projekcija in selekcija
 - IZVEDENE operacije : presek, teta stik, naravni stik in količnik
 - **RELACIJSKI RAČUN** – temelji na specifikaciji **lastnosti rel.**, ki jo želimo kot rezultat povpraševanja
 - iskana relacija se opiše z izrazom, ki zajema formulo predikat. računa z eno prosto n -terično spremenljivko (n -terični račun) ali več prostimi domenskimi spremenljivkami (domenski račun)
 - **varen** – je izraz relacijskega računa, če določa končno relacijo, pri čemer je za zagotovitev, da posamezna n -terica v njej nastopa, dovolj preiskati le relacije v PB
 - **SQL** – je primer relacijskega povpraševalnega jezika, ki združuje ukaze za rokovanje s podatki s tistimi za njihovo deklariranje in kreiranje ter zaščito;
 - podatki so predstavljeni v obliki **tabel** in **pogledov**, kjer so lahko podane integritetne omejitve, kot so KLJUČ in VREDNOST atributov ob dodajanju vrstic ;
 - ta jezik sloni na n -teričnem relacijskem računu, kar pomeni da se SQL uvršča med **nepostopkovne** jezike ;
 - primeren za **interaktivno** rabo ; njegovi ukazi pa so lahko tudi **vgnezdeni** v gosteče jezike

6. MREŽNI PODATKOVNI MODEL

- **Mreža** – pravim podatkovni strukturi, v kateri nastopajo med seboj povezani zapisi
 - **Osn. gradniki** – sta **set in zapis** ;
 - **povezave** med zapisi so določeni s funkcijo **S**, ki preslikuje zapise enega tipa v zapise drugega tipa
 - **S** sme biti **totalen** ali **parcialen funk.** in je v mreži predstavljena s **seti**
 - **set** – je urejena množ. zapisov, ki jo sestavljajo LASTNIK (zapis enega tipa) in ČLANI (zapisi drugega tipa) ; posamezen tip je lahko sočasno lastnik enega ali več setov in član enega ali več setov, lahko pa da nenastopa v nobenem od setov
 - **sistemske set** – je posebne vrste set, ki služi za ureditev in zaporedni dostop do zapisov določenega tipa
 - **Mrežna shema** – pojasnjuje obliko in pomen zapisov ter njihovih povezav v mreži
 - **Sestava** – iz DEKLARACIJE TIPOV ZAPISA in TIPOV SETA
 - **dklaracija tipa zapisa** – obsega IME tipa, IMENA in ZAPOREDJA elementov ter navedbo KLJUČA, ki je lahko razločevalen ali pa nerazločevalen
 - **dklaracija tipa seta** – obsega IME seta, IME tipa LASTNIKOV, IME tipa ČLANOV ter NAVEDBE UREJENOSTI setov, vrste ČLANSTVA in način VČLENJEVANJA v sete
 - **urejenost seta** – lahko z zaporedjem dodajanja članov ali po vrednosti ključa članov
 - **članstvo** v setu – ja lahko fiksno, obvezno ali opsijsko
 - **učlanjevanje** – lahko ročno ali avtomatično
 - **vrednostne integritetne omejitve** – so v mrežni shemi specifične s pomočjo tipov pod. elem. v zapisih
 - **preslikovalne omejitve** – so v mrežni shemi specifične s pomočjo deklaracije ključa in deklaracije vrste članstva v setih

- **Operacije nad mrežo** – se delijo v operacije za ISKALNJE, AŽURIRANJE IN VLANJEVANJE zapisov
 - **Iskanje** – poteka s specifikacijo vrednosti ključa (ali kakega drugega pod. elem.) ali s pomočjo setov (povezav med zapisi)
 - za tekoči zapis lahko poiščemo njegovega predhodnika ali naslednika v okviru specificiranega seta ;
 - zapisu članu lahko poiščemo lastnika seta, prav tako prvi ali zadnji zapis v tekočem setu
 - **ažuriranje** – lahko **odajamo** mreži, na podlagi poiskanega naslova zapisa pa **preberemo, ažuriramo in izbrišemo** iz mreže
 - **BRISANJE** se lahko nanaša le na tekoči zapis lahko pa prizadene kaskadno tudi člane njegovih setov
 - **včlanjevanje** – zapisi se lahko na osnovi oziroma VRSTI članstva včlanijo, izčlanijo ali pa prečlanijo iz enega v drugi set istega tipa
 - **izvajanje operacij** – lahko uspešno ali neuspešno, to sporoča SUPB preko **statusnega polja**, ki ga mora uporabniški program po vsaki operaciji nad PB preveriti

7. HIRARHIČNI PODATKOVNI MODEL

- **Drevo** – je osnovni hirarhični gradnik ; množica dreves istega tipa tvorijo **gozd** ;
 - HIRARHIČNA BAZA pa obsega enega ali več GOZDOV
 - Uporabnikov pogled je na PB je v določenem trenutku omejen na en sam gozd
- **sestava dreves** – izmed seboj povezanih zapisov ;
 - povezave zapisov v drevesa pa določajo preslikave med logičnimi dat.
 - **totalna funkcija** – je preslikava ene logične dat. v drugo, pri čemer sme posamezna dat. nastopati kot domena le v eni preslikavi
 - **otroci** – so zapisi, ki nastopajo v domeni preslikav (so listi dreves)
 - **starši** – so zapisi, ki nastopajo v območju preslikav (so koreni dreves)
- **hirarhično zaporedje** – je urejenost zapisov v dreveih in gozdovih
- **strukturiranost dreves** – je enaka pri drevesih posameznega gozda, v vseh se na istih nivojih nahajajo zapisi iz istih logičnih dat.
 - **tip drevesa** – ki mu pripadajo, izraža njihove skupne lastnosti in pomen
 - DEKLARACIJA TIPA dreves – obsega IME tipa drevesa in DEKLARACIJE TIPOV zapisov, ki zajemajo IME tipa zapisov IME starša, deklaracijo KLJUČA, in listo IMEN pod. elem. vključno z njihovimi osnovnimi tipi
 - **Hirarhična shema** – hirarhične PB sestavljajo deklaracije TIPOV dreves, ki nastopajo v posameznih gozdovih
- **Operacije** – nad drevesi omogočajo dostop in ažuriranje v drevesnih gozda, ki predstavlja trenutni uporabniški pogled
 - **Iskanje** – se izvaja z iskalnimi ukazi, ki omogočajo poiskati in prebrati prvi zapis navedenega tipa, ki ustreza iskalnemu pogoju, poiskati in prebrati naslednji zapis ob enakem iskalnem pogoju ter poiskati in prebrati naslednji zapis v okviru istega starša (istega poddrevesa).
 - iskanje poteka vedno v skladu s hirarhičnim zaporedjem
 - **Ažuriranje** – omogočajo dodajanje, brisanje in spreminjanje zapisov v gozdu
 - BRISANJE in SPREMINJANJE se nanaša na tekoči zapis – zapis, ki je bil na zadnje najden
 - BRISANJE – tu se ne izbriše le tekoči zapis, ampak tudi poddrevo, v katerega korenu se tekoči zapis nahaja
 - SPREMINJANJE – vsebine zapisa je omejeno le na pod. elem., ki niso vsebovani v ključu, saj je s ključem določena lega zapisa v drevesu (in gozdu)
 - DODAJANJE – se vrši tako da se na določeno mesto vključi zapis v enega od dreves oz. poddreves ; mesto vključevanja je določeno s trenutnim tekočim zapisom ter tipom drevesa
- **Hirarhična struktura** – za njeno predstavitev se uporablja koncept **povezanih dreves**, kjer se povezujejo med seboj drevesa različnih fizičnih gozdov
 - **fizično drevo** – so zapisi povezani s pomočjo **fizičnih kazalcev**
 - KAZALCI – ki povezujejo med seboj zapise različnih tipov, pripadajo tipu OTROK, tisti, ki pa povezujejo zapise istih tipov pa pripadajo tipu DVOJČEK
 - Drevesa različnih tipov se povezujejo med seboj s pomočjo kazalcev TIPA LOGIČ. OTROK, TIPA LOGIČ. DVOJČEK in TIPA LOGIČ. STARŠ
 - S povezanimi zapisi rešujemo problem zapisov, ki bi se naj kot otroci nahajali v več gozdovih in s tem povzročali REDUDANČNE težave
 - **logični gozdovi** – je definicija vrste uporabniških pogledov nad povezavami fizičnih gozdov
 - **inverzija dreves** – je možna definicija logičnih dreves
 - temelji na direktnem pristopu (sekundarni indeks) do zapisov določenega tipa, ki se v drevesih fizičnega gozda nahajajo hirarhično pod korenem
 - zapis z direktnim dostopom postane v logičnem drevesu korenski zapis, ki vključuje tudi nadrejene zapise, hirarhija podrejenih zapisov pa ostane nespremenjena

8. OBNAVLJANJE P.B.

- **Obnavljanje PB** – s katerim se ohranja KOSISTENTNOST PB v primeru podat. nesreč, izvaja pa jih SUPB pod nadzorom upravitelja PB
 - **obsega** – pripravo pod. za obnovitev, detekcijo pod. nesreč in obnovitev PB v veljavno stanje pred nesrečo
 - **PODATKOVNE NESREČE** – se delijo v transakcijske nesreče, ki jih odkrije UPORABNIKI PROGRAM in nesreče, ki jih odkrije SUPB ali OS (sistemske in diskovne nesreče)
 - Nesreče, ki jih odkrejete UP in SUPB so lokalnega značaja ; tisti dve, ki jih odkrije OS pa prizadeneta vse trenutno aktivne transakcije
 - **Transakcija** – je prehod iz enega veljavnega stanja v drugo veljavno stanje pri množici ažuriranj
 - ažuriranja, ki sestavljajo transakcijo se morajo izvesti vsa dli pa nobeno
 - **začetek transakcija** – je ukaz za začetek transakcije
 - **pomni** – je ukaz za konec uspešne transakcije, **pozabi** pa za konec neuspešne transakcije
 - transakcije prehajajo iz enega stanja v drugo : aktivna transa. -> postane uspešna ali pa ponesrečena transa. -> konča pa kot uspešna ali pa ponesrečena transa.

- **Transakcijski program** – obdeluje podatke, ki se kot kot fizična PB nahaja na disku, in kot delovni podatki v notranjem pomnilniku
 - **Ukazi** so :
 - – **PoiščiPreberi** – priredi delovni sprem. vrednost pod. na disku
 - **Spremeni** – priredi pod. na disku vrednost delovne sprem.
 - **Dodaj** – na disk doda pod. z vrednostjo delovne sprem.
 - **Izbriši** – izbriša pod. z diska
 - vse zgornje ukaze pa podpirata ukaza
 - **PreberiBlok** – prenese fizični blok z diska v dat. vmesnik
 - **IzpišiBlok** – prenese fizični blok iz vmesnika na disk
- **Redudantni podat.** – so osnova za obnavljanje PB, kot so dvojna PB, kopija PB (omogoča obnovo celotne PB), vhodni transa. podatki (omogočajo ponovno izvajanje transa.), stare vrednosti pred ažuriranjem (omogočajo razveljavitev ažuriranja), in nove vrednosti po ažuriranju (omogočajo uveljavitev ažuriranja)
 - **Dnevnik** – je beležnica VH transakcijskih podatkov ter starih in novih vrednosti podatkov
- **Dvojna PB** – temelji na podvojenem zapisovanju PB v dva ločena diskovna pomnilnika
 - ZAGOTAVLJA – dobro zaščito pred diskovnimi nesrečami ter neprekinjen dostop PB, saj je v času obnavljanja ene kopije na voljo druga
- **Obnavljanje s Senčnimi Stranmi** – uporablja za obnovitev PB po transakcijskih nesrečah
 - TEMELJI na zapisovanju ažuriranih fizičnih blokov na dotlej neuporabljen prostor na disku, pri čemer se ohranjajo tudi prvotni fizični bloki ; tako v primeru transakcijske nesreče obsega PB prvotne bloke, če se pa transakcija zaključi uspešno, pa se vanjo vključijo namesto prvotnih ažurirani bloki
- **Obnavljanje z dnevnikom in kopijo** – uporablja za obnovitev PB po transakcijskih nesrečah
 - **temelji** – na izdelavi **KOPIJ** PB, s katero lahko v primeru diskovne nesreče obnovimo v takratno veljavno stanje
 - na pisanju **DNEVNIKA**, v katerega se zapisujejo pod., s katerimi je možno kopijo obnovljene PB obnoviti v zadnje veljavno stanje tik pred podatkovno nesrečo
 - vsebuje pa tudi lahko pod., po katerih je možno vse v trenutku nesreče prekinjene transakcije ponovno izvesti
 - **odloženo ažuriranje** – se nove vrednosti najprej zapišejo v dnevnik, po uspešno zaključeni transakciji pa se uveljavijo v PB
 - **neposredno ažuriranje** – se ažuriranje PB izvaja sproti, v dnevnik pa se vpisujejo stare vrednosti podatkov ; v primeru transakcijske nesreče se ažuriranje v PB z njihovo pomočjo razveljavijo
- **Kontrolne točke** – se izvede izsiljeni izpis datotečnih vmesnikov na disk in registriranje vseh trenutno aktivnih transakcij, s čimer je v tem trenutku popolnoma definirano stanje fizične PB ; v primeru sistemske nesreče se obnovitev PB omeji le na uveljavljanje oziroma razveljavljanje transakcij, ki so bile aktivne ob času izvajanja kontrolne točke oz. so se začele izvajati pozneje

9. NADZOR NAD SOČASNO UPORABO P.B.

- **Nadzor nad sočasno uporabo PB** – njegova naloga je ohranjanja PB v konsistentnem stanju in zagotavljanje konsistentnega povpraševanja, pri tam pa naj dovoljuje kar se da največjo sočasno uporabo PB
- **Razpored** – je zaporedje izvajanja ukazov v okviru transakcij
 - **zaporeden** – pomeni, da se izvedejo najprej vsi ukazi ene transakcije, nato vsi ukazi druge itd.
 - velja, če vsaka izmed transakcij ohranja konsistentnost PB, potem jo ohranja tudi vsak njihov razpored
 - **izmeničen** – če se časovno med ukazi ene transakcije izvedejo tudi ukazi druge transakcije
 - če učinkuje na PB enako kot kakšen izmed zaporednih zaporedov, imenujemo **zaporedniški** razpored
 - če vsaka izmed transakcij ohranja konsistentnost PB, potem jo ohranja tudi vsak njihov zaporedniški razpored
- **Protokol** – je dosežek zaporedniškega izvajanja transakcij in temelji na **zaseganju** pod., ali protokolu, ki temelji na **časovnih oznakah**
 - **Zaseganje** pod. v okviru transakcij za uporabo – **EKSKLUZIVNO, DELJENO**, ali pa se sploh **NE zasežejo**
 - ukazi za zaseganje lahko nastopajo samostojno ali pa se povezujejo z ukazi za rokovanje s pod.
 - **ekskluzivno** zaseganje – pod. ne more dodatno zaseči še kakšna druga transakcija
 - **deljeno** zaseganje – pod. se lahko še dodatno deljeno zaseže, ne more se pa zaseči ekskluzivno
 - **PSC** – je protokol, ki temelji na ekskluzivnem in deljenem zaseganju s sprostitev zaseganj ob zaključku transakcije
 - polek standardnega ukaza **išči** obstaja ukaz, ki pod. **poišče** in **deljeno zaseže**, vsi **ažurirni** ukazi pa vsebujejo hkrati **ekskluzivno zaseganje** ; SPROSTITEV vseh zaseganj se nahaja v ukazu **Pomni** in **Pozabi**, ki ju transakcija izda ob svojem zaključku
 - **Objekti zaseganja** – so lahko **logični** ali **fizični** objekti
 - **logični** – so v odvisnosti pod. modela relacije, n-terke v relacijah, seti določenega tipa, posamezni seti, logične dat., posamezni logični zapisi, drevesa določenega tipa, posamezna drevesa, poddrevesa, posamezna vozlišča v drevesih
 - **fizični** – so lahko celotna fizična PB, fizične dat., fizični bloki oz. strani, fizični zapisi
 - **Problemi zaseganj** – se pojavijo, če ni možna takojšnja odobritev zaseganja in tako preide v stanje čakanja na odobritev
 - **PRVA nevarnost** – posamezno transakcijo lahko pri zaseganju podatkov prehitvejo vse ostale transakcije in s tem se njeno čakanje raztegne na nedoločen čas, kar REŠUJEMO z ustreznim algoritmom za dodeljevanje zaseganj, ki mora upoštevati čas čakanja transakcij na odobritev zaseganj
 - **DRUGA nevarnost** – je **mrtva zanka**,
 - **Mrtva zanka** – nastopi ko dve ali več transakcij čakajo ena drugo na sprostitvev pod.
 - REŠUJEMO – z urnikom izvajanja transakcij, vnaprejšnjimi zahtevami po zasežanju pod., z ureditvijo objektov zaseganj in dopustitvijo zaseganj le v pravilnem vrstnem zaporedju, s prepustitvijo odločitve čakati ali prekiniti transakcijo transakcijskemu programu in s prekinitvijo transakcije, če z oz.na izvedena zaseganja obstaja potencialna nevarnost za nastop mrtve zanke ;

- če je protokol tak, da omogoča nastanek mrtve zanke, je potrebno preverjati, če je le-ta nastopila, nato pa eno izmed transakcij v mrtvi zanki prekiniti
- **časovno označevanje** – je protokol, ki preprečuje nastop mrtve zanke in ne uporablja zaseganje pod.
 - označujejo aktivne transakcije in prebranih ali ažuriranih pod.
 - izvaja se tako, da njihov zaporedniški razpored ekvivalenten zaporednemu razporedu, po katerem se starejša transakcija izvede pred mlajšo ; konflikte oz. potencialne konflikte po branju ali ažuriranje pod. se razrešujejo s prekinitvijo in ponovnim izvajanjem starejših transakcij