

Projektovanje elektronskih sistema

Predavanje 2

Doc.dr Borisav Jovanović

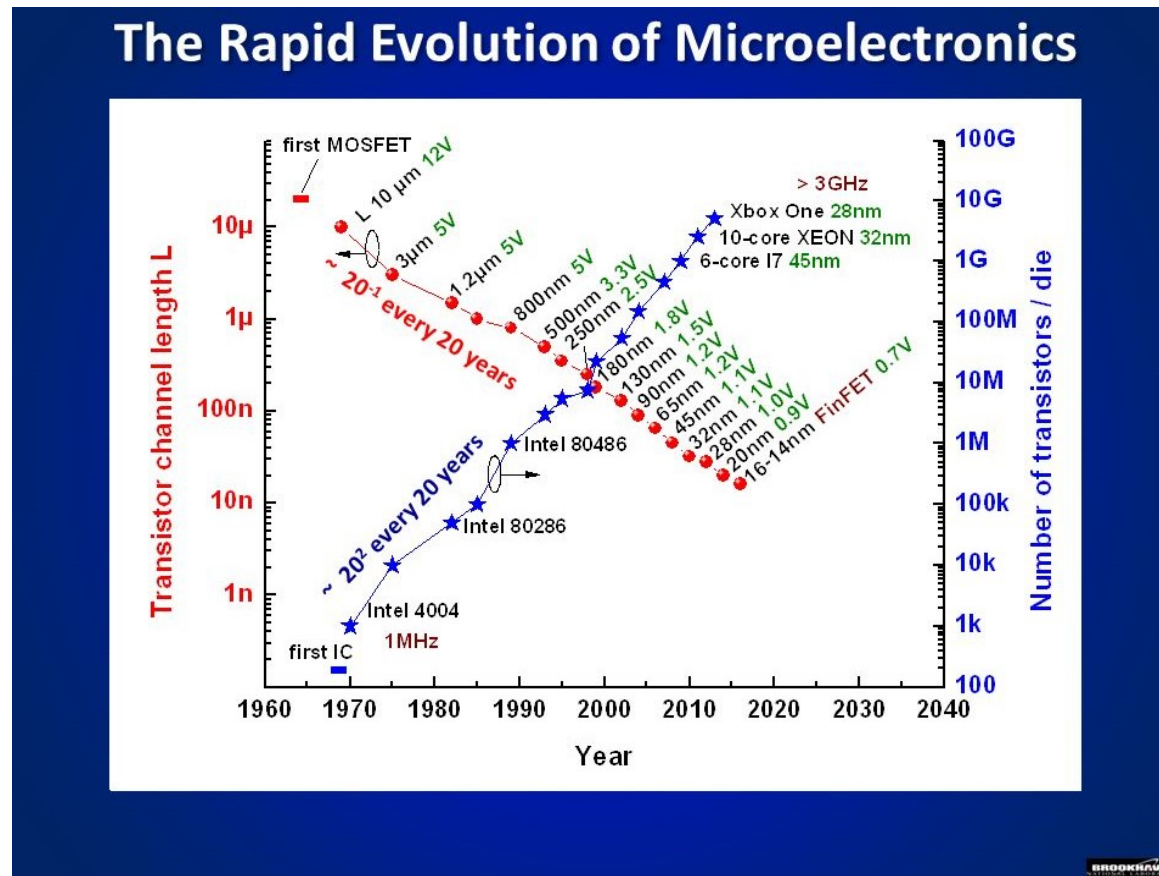
**preuzeto iz predavanja prof. Milunke Damnjanovic i
prof. Miluna Jevtica**

Sadržaj:

- Uloga računara u projektovanju
- Projektovanje hardvera i softvera
- Identifikacija korisničkih zahteva
- Razvoj funkcionalnih i nefunkcionalnih specifikacija
- Projektovanje hardvera
- Projektovanje softvera
- Integracija sistema i njegovo vrednovanje

1. Uloga računara u projektovanju

- Na razvoj alata za automatizaciju projektovanja sistema - uticao je razvoj mikroelektronike.



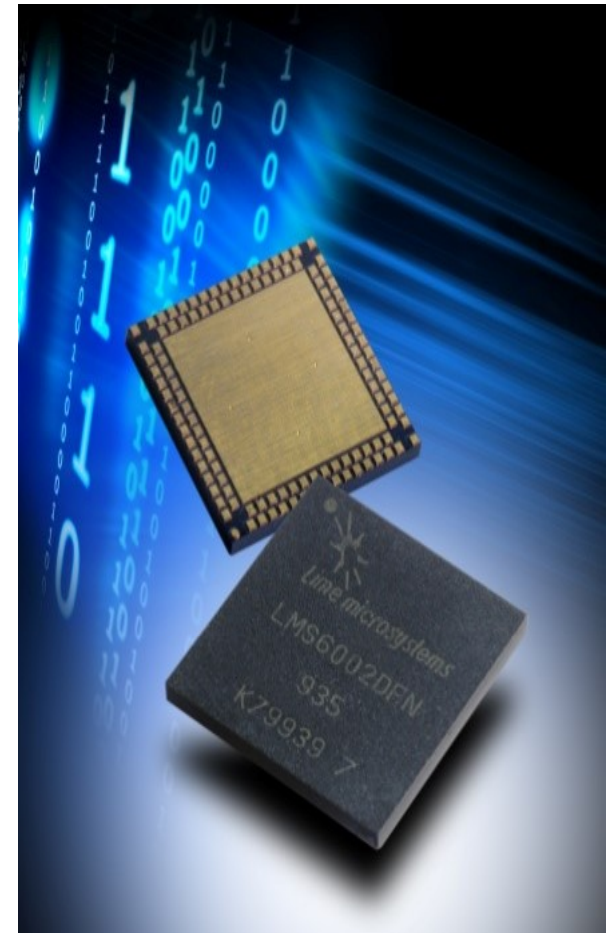
- Prvi računari su korišćeni sa ciljem da projektante oslobode administrativnog posla (pisanje izveštaja npr.)
- Šesdesetih godina - razvijen algoritam za automatizaciju projektovanja veza za štampane ploče PCB,
- Danas – automatizovana sinteza, verifikacija, razmeštaj i povezivanje, testiranje, ...
- Projektovanje VLSI kola i računarskih sistema na nivou logičkih kola bilo bi nemoguće bez računara i sofisticiranih alata za projektovanje.

Primena računarskih sistema:

- za prikupljanje i obradu raznih električnih i neelektričnih veličina,
- za upravljanje i kontrolu različitih procesa

Projektanti računarskih sistema su prvo koristili gotove miniračunare i za njih projektovali interfejs elektroniku i aplikacioni softver.

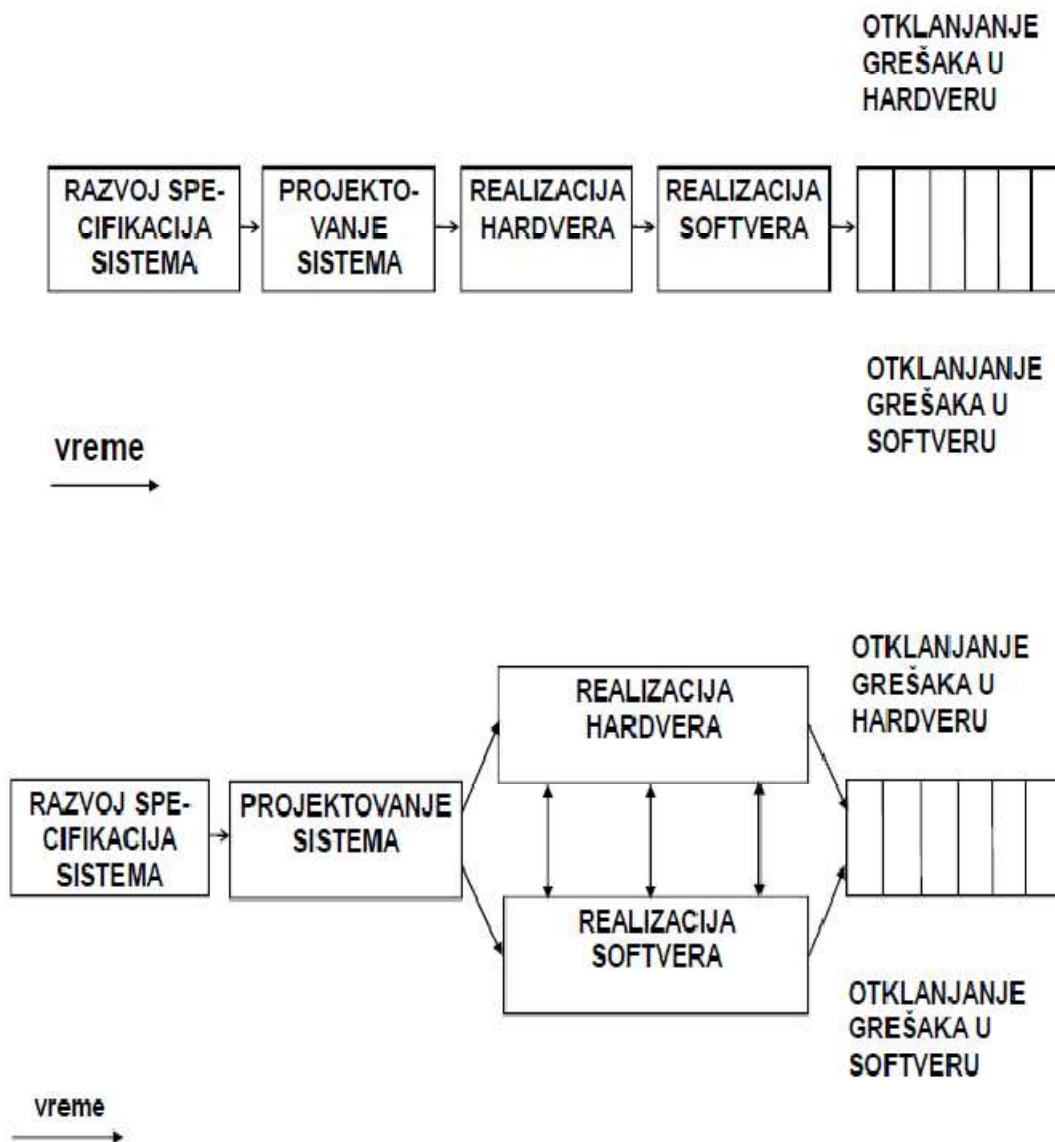
- Miniračunare su danas zamenili su ih jeftini mikroračunari (mikrokontroleri 8051, PIC, Atmega, ARM itd).
- Danas, dominantan uticaj na cenu mikroračunarskog sistema ima cena projektovanja softvera.



- Većina mikroračunarskih sistema može se realizovati korišćenjem gotovih hardverskih i softverskih modula koji su na tržištu prisutni u obliku štampanih ploča (PCB), odnosno programskih paketa – biblioteka.
- Za uspešno projektovanje neophodno je isplanirati sve faze: od definisanja korisničkih zahteva i funkcionalnih specifikacija sistema, preko projektovanja arhitekture sistema, projektovanja i hardvera i softvera, pa sve do konačnog testiranja, verifikacije i izrade korisničke dokumentacije.
- Kod projektovanja složenih mikroračunarskih sistema javlja se problem raspodeljivanja velikog projektnog zadatka na podprojekte.

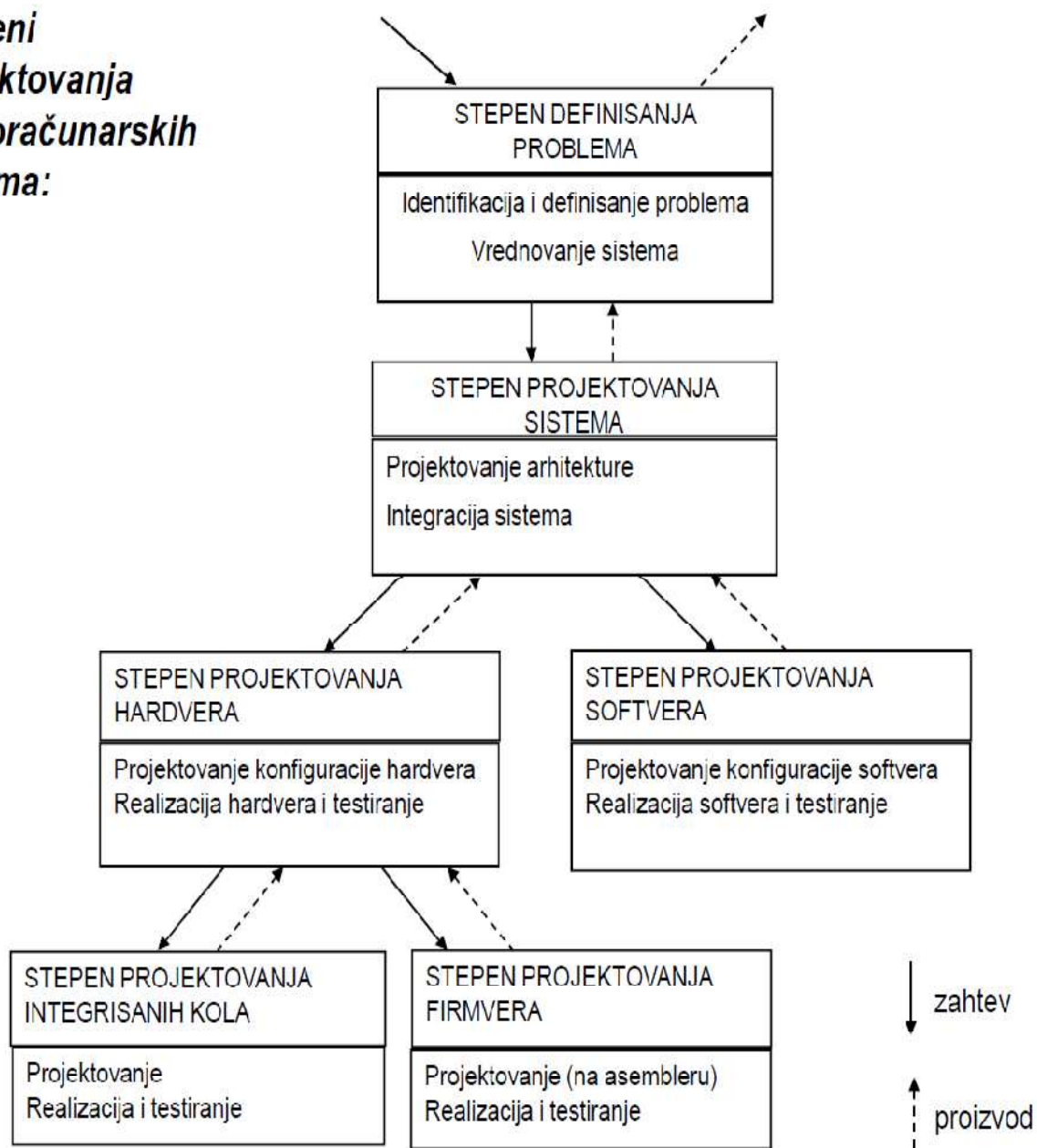
2. Projektovanje hardvera i softvera

- Sistematski izveden projekat generiše proizvod koji u potpunosti zadovoljava korisničke zahteve, uz minimalnu cenu projektovanja i proizvodnje.
- Postupak projektovanja mora da pokrije ceo razvojni ciklus i da se svakoj fazi projektovanja posveti pažnja.
- Pod sistematskim projektovanjem se podrazumeva integralno projektovanje hardvera i softvera, pri čemu u svakom trenutku u svim fazama projekta postoji jedinstven cilj projekta - što efektivnije ostvariti proizvod projekta.



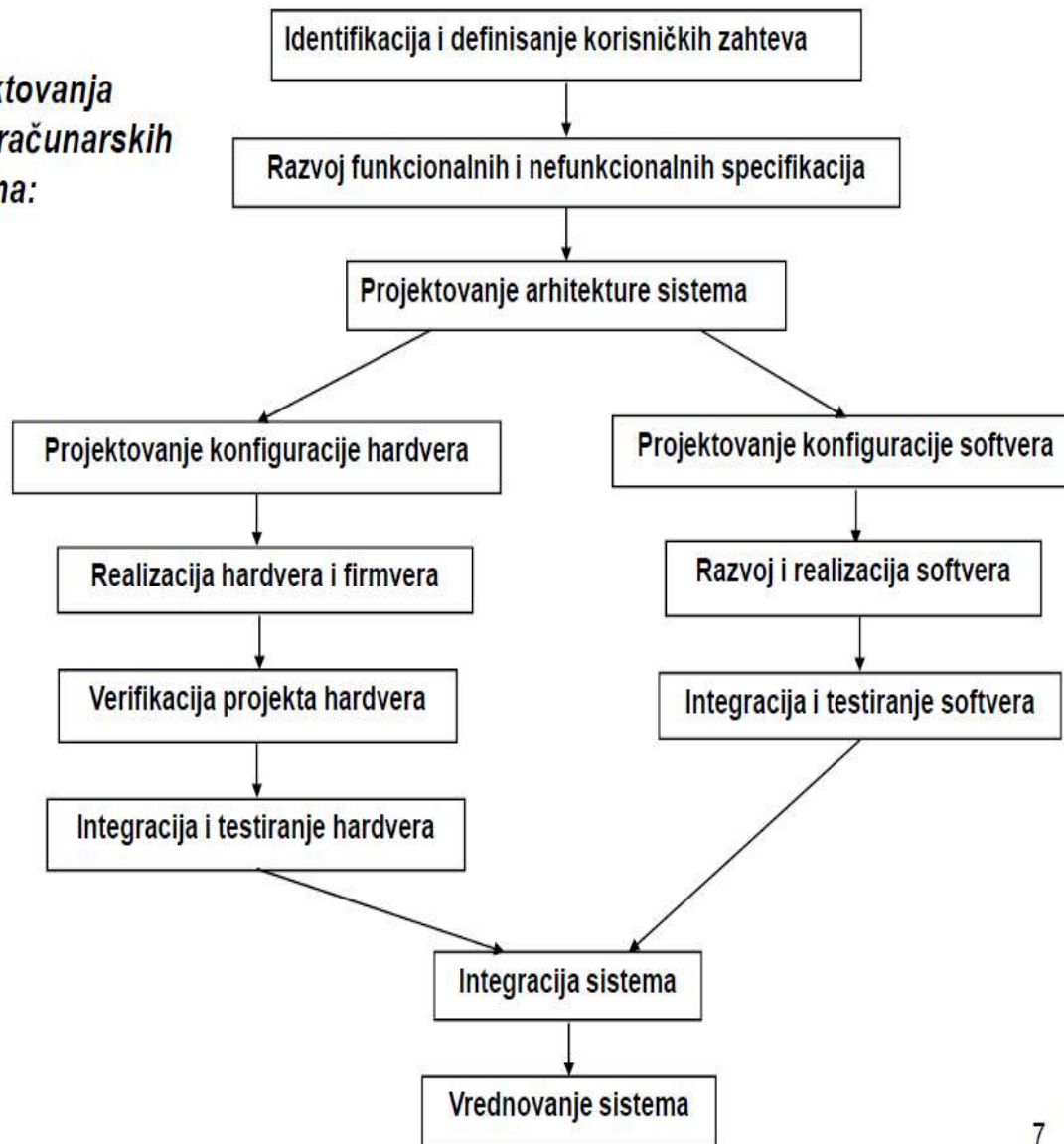
- Kada i hardver i softver realizuje jedan projektant, može se postići najbolja usklađenost hardvera i softvera prema projektnim zahtevima.
- To je izvodljivo jedino kada se radi o malim, jednostavnim projektima
- Vreme potrebno za realizaciju utoliko kraće ukoliko je bolja usklađenost između poslova projektovanja.

Stepeni projektovanja mikroračunarskih sistema:



Zavisno od samog projektnog zadatka projektovanje sistema može se izvoditi samo izradom aplikacionog programa u krajnje povoljnom slučaju, pa sve do stepena izrade hardvera na nivou integrisanih kola.

**Faze
projektovanja
mikroračunarskih
sistema:**



Faze kojima se ostvaruje hardver i faze za ostvarivanje softvera prikazane su odvojenim putevima, jer se mogu raditi istovremeno od strane specijalizovanih projektantskih grupa.

3. Identifikacija korisničkih zahteva

- Od razumevanja korisničkih zahteva (problema koji naručilac želi da reši), u najvećoj meri zavisi *uspešnost projekta*.
- Izradjuje se **izveštaj identifikacije** koji sadrži informacije o zahtevima koje sistem treba da ispuni, uključujući i povezanost sistema sa okolinom i ograničenja.
- **Izveštaj identifikacije** je veza izmedju projekta i naručioca, i osnova je za sledeću fazu razvoja funkcionalnih i nefunkcionalnih specifikacija sistema

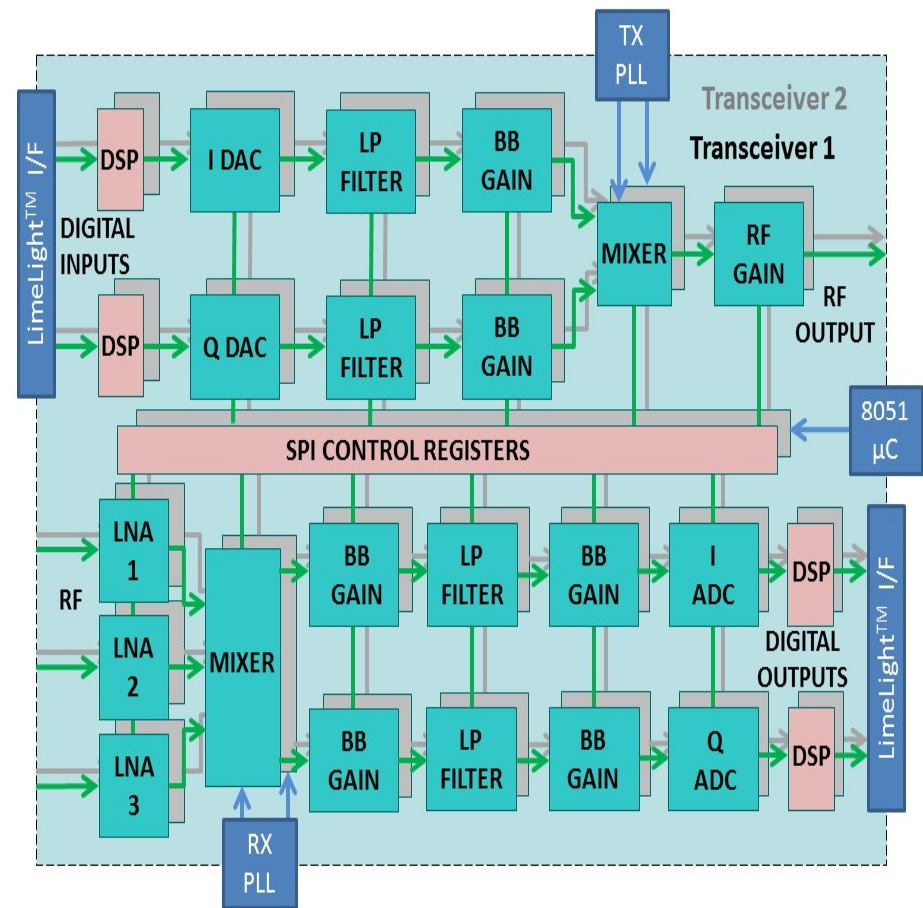


4. Razvoj funkcionalnih i nefunkcionalnih specifikacija

- Dobra specifikacija određuje sve funkcije koje će sistem izvršavati kada bude gotov.
- Ona uključuje i opise povezivanja sistema sa okolinom i nefunkcionalne specifikacije koje proističu iz primene, odnosno uslova okoline pod kojima će sistem raditi.
- Svaka greška napravljena u ovoj fazi provlačiće se kroz dalji rad na projektu.

5. Projektovanje arhitekture sistema

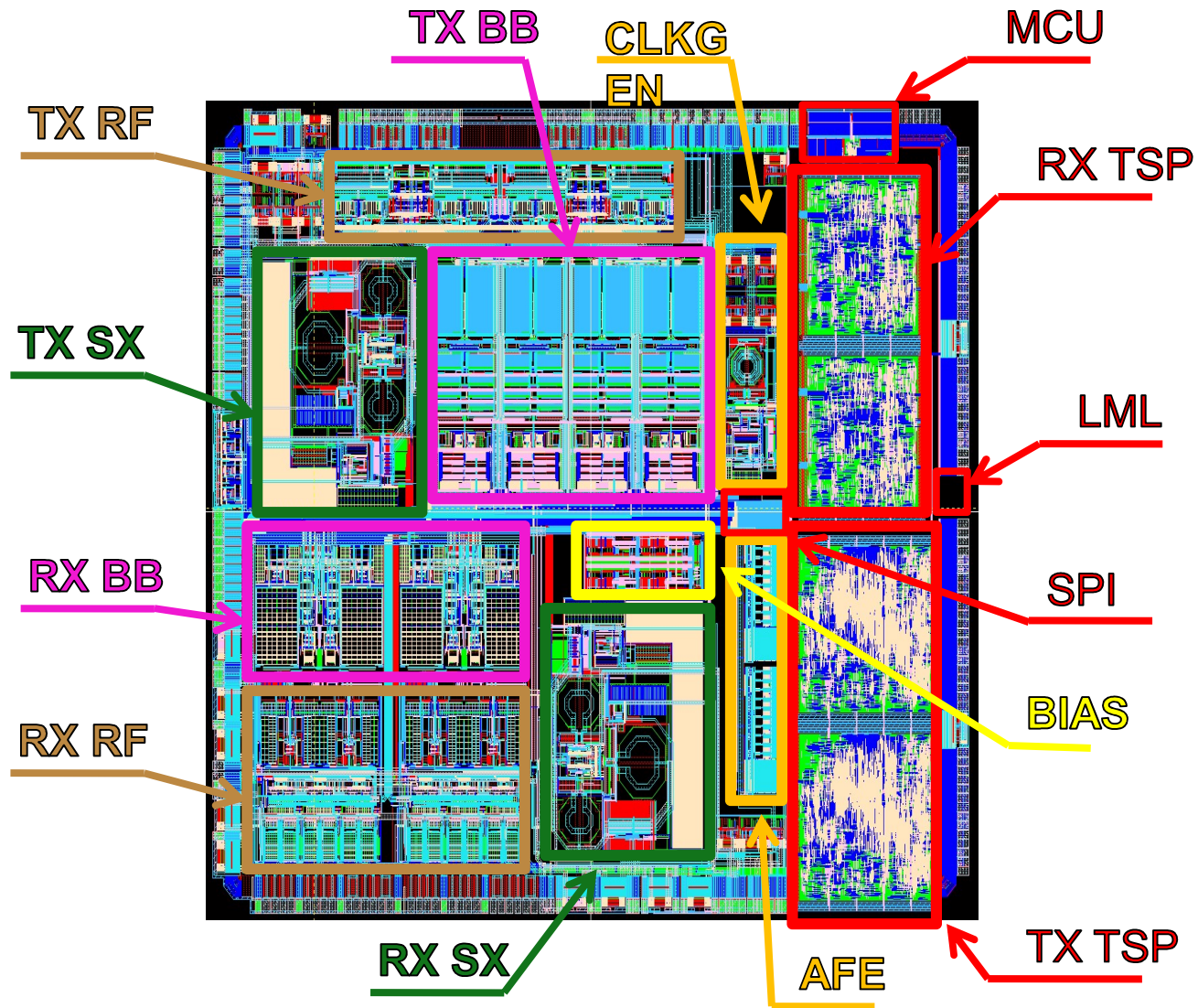
- **Projektovanje odozgo naniže** – modularizacija funkcionalnih specifikacija
- Omogućava jasnoću projekta i mogućnost lakog modifikovanja pojedinih modula na višem nivou ako se to pokaže potrebnim.
- Modularizacijom funkcionalnih specifikacija postiže se da se istraže alternative projekta sistema.
- **Hardver/softver kompromis**



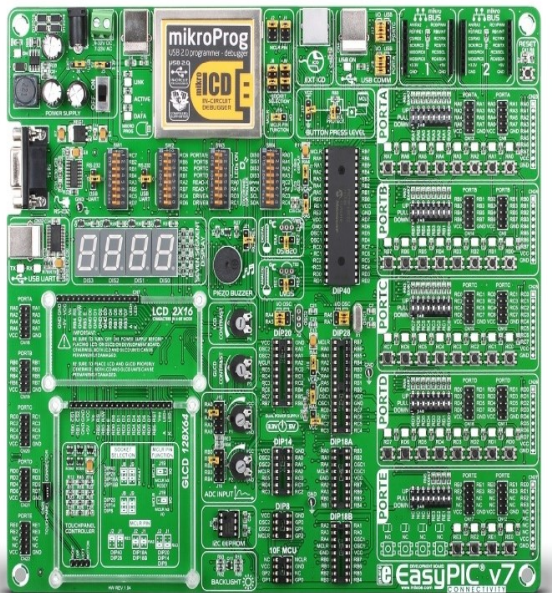
6. Projektovanje hardvera

- Pravilo - **projektovanje odozgo naniže**, korišćenje gotovih modula, pisanje firmvera.
- Opcije:
 - mikroračunar može da se kupi kao gotova kompletna jedinica,
 - ili kao skup štampanih ploča,
 - ili kao skup nepovezanih integrisanih kola.
- U većini slučajeva mikroračunar kao gotova jedinica neće zadovoljiti sve hardverske zahteve. Skupe su prepravke ili nemoguća realizacija projekta.
- Mnogo je sigurnije da se hardver realizuje korišćenjem kompletnih, već testiranih modula dostupnih u obliku štampanih ploča.
- Za projektovanje modula, odnosno integrisanih kola na nivou gejtova, neophodna je složena hardverska i softverska oprema i treba je koristiti samo u neophodnim slučajevima.

Overall layout



1. Projektovanje hardverske konfiguracije: stvara se precizna blok-šema hardvera zasnovana na modulima, koji pored jasno definisane funkcije imaju jasno opisane veze sa ostalim delovima.
2. Od već ranije razvijenih hardverskih modula (štampanih ploča) selektuju se oni koji u potpunosti odgovaraju zahtevima. Za ovo je pogodno postojanje biblioteke hardverskih modula.



- Izrada osnovnog softvera (firmvera) (faze projektovanja strukture, realizaciju, kodiranje i integraciju).
- U fazi integracije moduli se spajaju i vrši testiranje celokupnog hardvera.



```
Project name: LED_Blinking (Simple 'Hello World')
Copyright: (c) Mikroelektronika, 2011.
Revision History: 20110929: - initial release (FV)
Description: This is a simple 'Hello World' project. It turns on/off LEDs connected to PORTA, PORTB, PORTC, PORTD and PORTE.
Test configuration:
MCU: PIC18F45K22
Dev.Board: EasyPIC7 - ac1LEDs
Oscillator: HS-PFL 32.0000 MHz, 8.0000 MHz Crystal
Ext. Modules: None.
SW: mikroC PRO for PIC
NOTES: - Turn ON the PORT LEDs at SP3.

void main() {
    TRISA = 0; // set direction to be output
    TRISB = 0; // set direction to be output
    TRISC = 0; // set direction to be output
    TRISD = 0; // set direction to be output
```

The image shows the MikroElektronika LibStock website interface. On the left, the "Library Manager" window displays a tree view of code libraries, with "C_String" and "C_Type" selected. The main website area includes a login form, a "CODE CATEGORIES" list, and a featured code snippet for "ATA6563 click" with a 5-star rating and a download button.

7. Projektovanje softvera

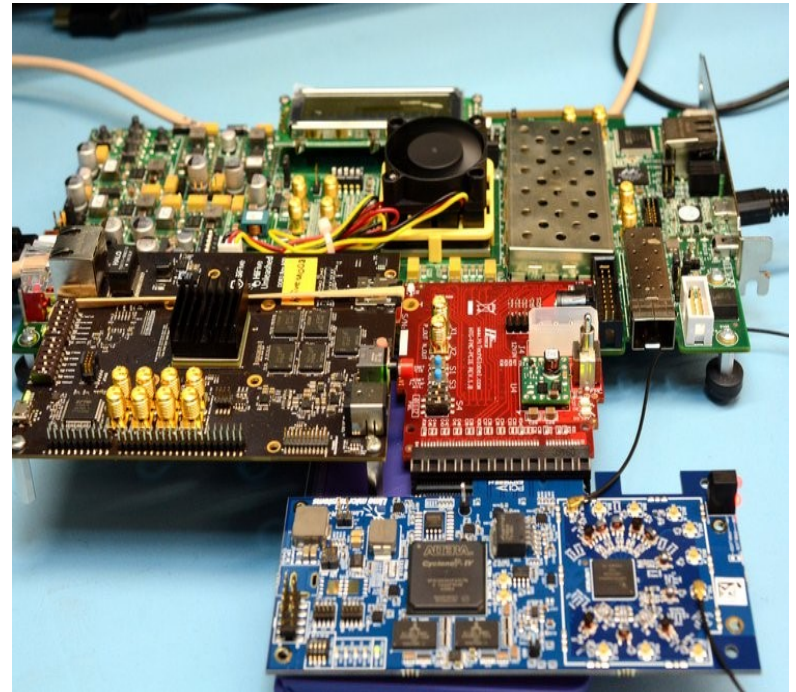
Sistematičnost je jedan od najvažnijih uslova za uspešno projektovanje.

1. Precizno definisati funkcije svih softverskih celina (modula) i njihova medjusobna povezanost u hijerarhijskoj programskoj strukturi tipa drveta. Struktura programa se predstavlja blokovskom grafikom sa odnosima izmedju blokova.

2. Konstruisanje softvera, odnosno njegova realizacija, dijagram toka, programske linije

3. Integracija softvera

8. Integracija sistema i njegovo vrednovanje



Integracija sistema - postupno spajanje softvera i hardvera, testira se stepen ostvarivanja funkcionalnih zahteva.

Vrednovanje sistema :

1. na koji način su i koliko kvalitetno ispunjeni korisnički zahtevi
2. proceniti kompleksnost sistema prema njegovoj efikasnosti i ceni
3. konačan sud o valjanosti projektovanog sistema dobiće se tek kroz eksploataciju sistema