

MEMS

(MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS)

mikro elektro-mehanički sustavi



Mišel Peran
David Padovan
Jurica Polegubić

Vizija seminara

- upoznati stručnu javnost s MEMS-om
- primjena i razvoj
- značenje za budućnost
- zašto MEMS ?
- od elektromehaničkih sustava do ljudskog organizma
-

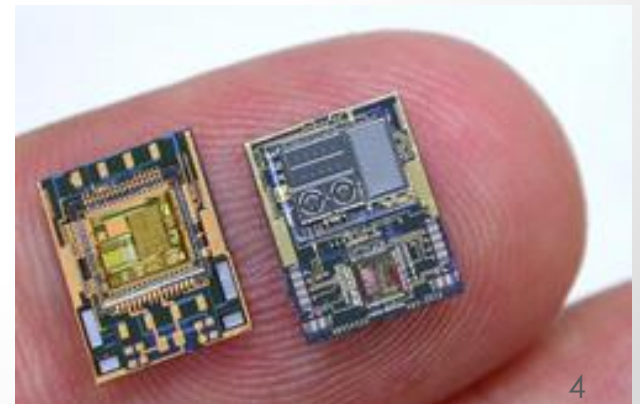
Što je to?

- MEMS
-mikro elektro-mehanički sustavi
- elektro-mehanički sustavi na mikro razini.
- minijaturizirani mehanički i elektromehanički elementi koji su napravljeni korištenjem tehnika mikrotehnologija
- to su ekstremno mali mehanizmi, koji služe za pokretanje određenih sustava odnosno komponenti



Što je to?

- imaju mehaničke funkcionalnosti
- dimenzije : od mikrometra do nekoliko milimetara
- naziv potječe iz SAD-a
- drugi nazivi: tehnologija mikrosustava ili mikrostrojni uređaji

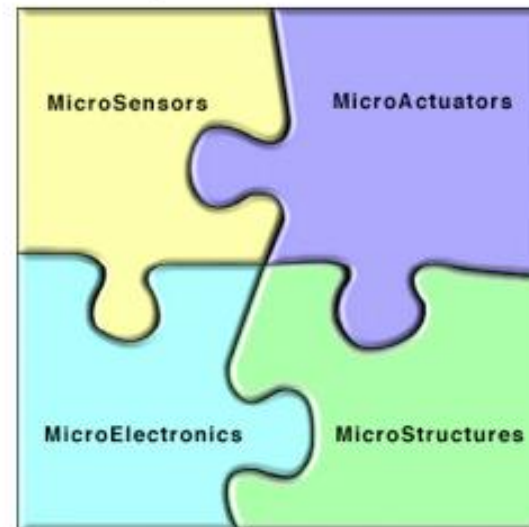


Od čega se sastojе?

- MEMS se sastojе od sličnih komponenata kao i veći elektro-mehanički sustavi, ali uz iznimku da su na mikro razini pa postoje i neka odstupanja.

- minijaturne strukture,
- mikrosenzori,
- mikroaktivatori,
- mikroelektronika

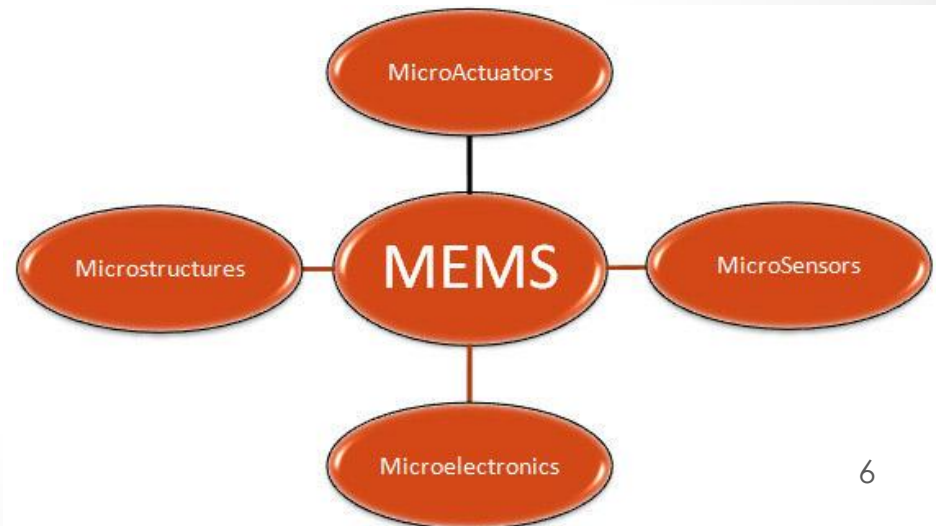
Components of MEMS



Od čega se sastojе?

Ipak, svi oni imaju sljedeće karakteristike:

- (1) **mikrostrukturu** dimenzija reda veličine mikrometra ili nanometra,
- (2) **mehaničke dijelove** koji se mogu pokretati, rotirati, savijati, uvijati ili vibrirati, da bi osigurali pokret, oscilacije ili rezonantnost
- (3) **električne ili magnetne dijelove** koji vrše upravljanje mehaničkim djelovima i električnim signalima.

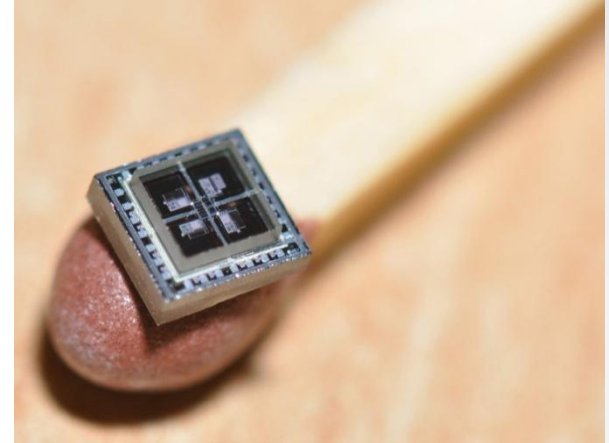


Princip rada

- integracija na mikročip
- mikroelektronički dijelovi = mozak MEMS-a
- mikrosenzori = osjetila, skupljanje informacija...
- mikroaktivatori = pokreti i radnje
- mikrostrukture = ostali zadaci, čvrstoća, povezivanje...

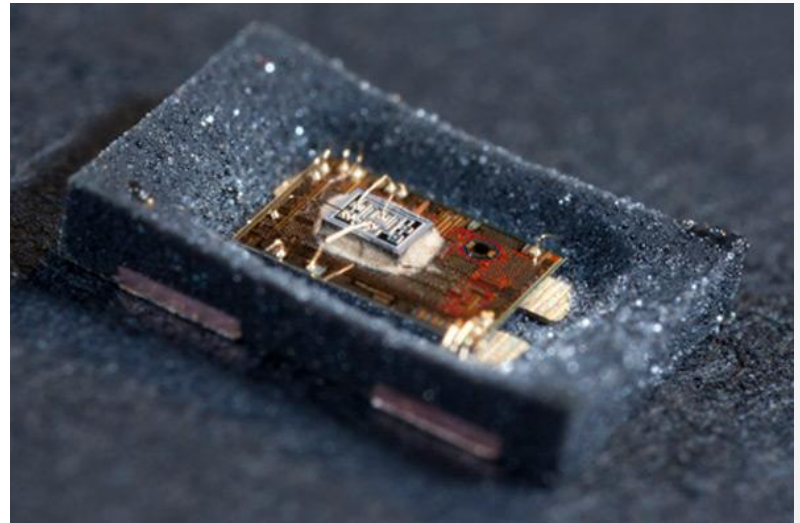
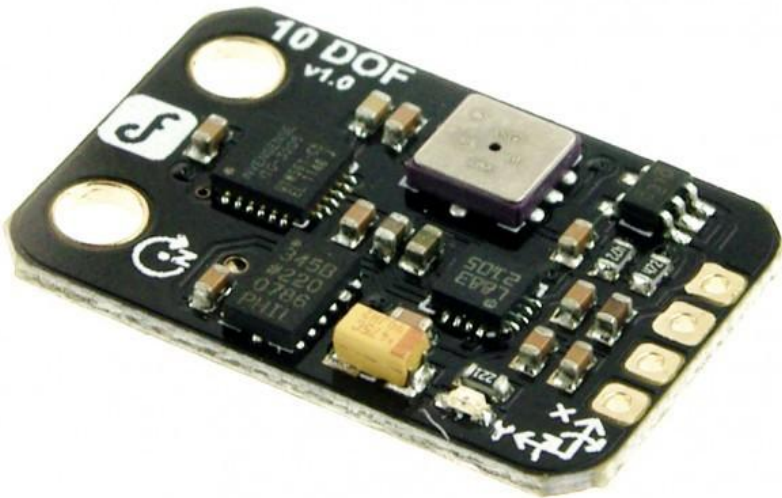
Kako nastaju?

- **površinska mikroizrada**
 - najčešće korištena tehnologija
- **skupna mikroizrada**
 - najstarija mikroizradbena tehnologija, postiže se uklanjanjem materijala sa podloge u svrhu izrade rupa, šupljina, kanala ili drugih željenih oblika.
- **oblikovanje**
 - stvaranje kalupa, koji zatim može biti ispunjen za stvaranje željenog dijela.



Usporedba proizvodnih procesa

	složenost dijelova	tipična veličina	kompleksnost izrade	omjer dijelova
površinska mikroizrada	visoka	mala	mala/velika	mali
skupna mikroizrada	niska	velika	mala	veliki
oblikovanje	srednja/visoka	mala/velika	srednja	veliki

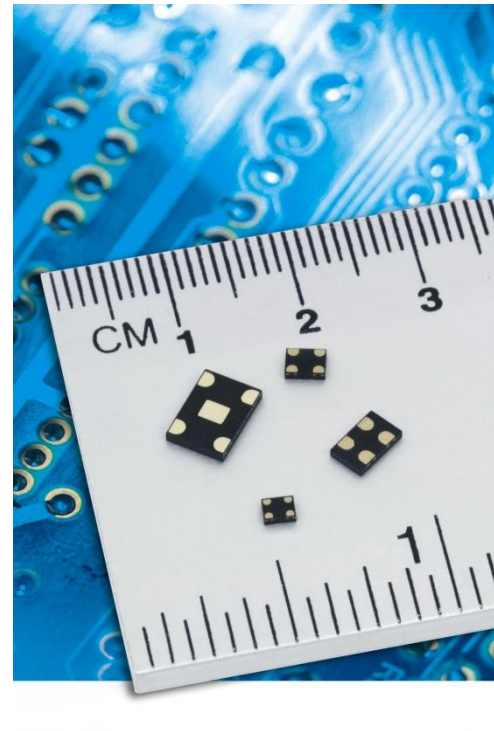


Današnja rasprostranjenost

- upotreba ovih uređaja je danas opće prihvaćena
- možemo ih pronaći u automobilima, zrakoplovima, printerima i gotovo svim granama industrije, koja koristi elektrotehnologiju
- Bosch – 1,3 milijuna dnevno (www.bosch.com)

Primjena

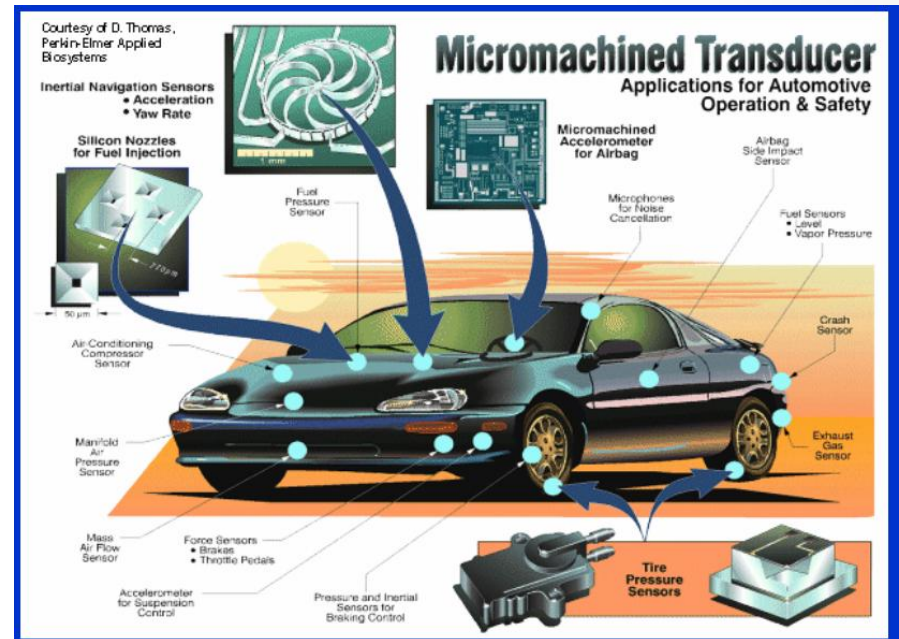
- Automobilska industrija
- Elektronika
- Medicina
- Komunikacije
- Vojna primjena



Primjena

Automobilska industrija

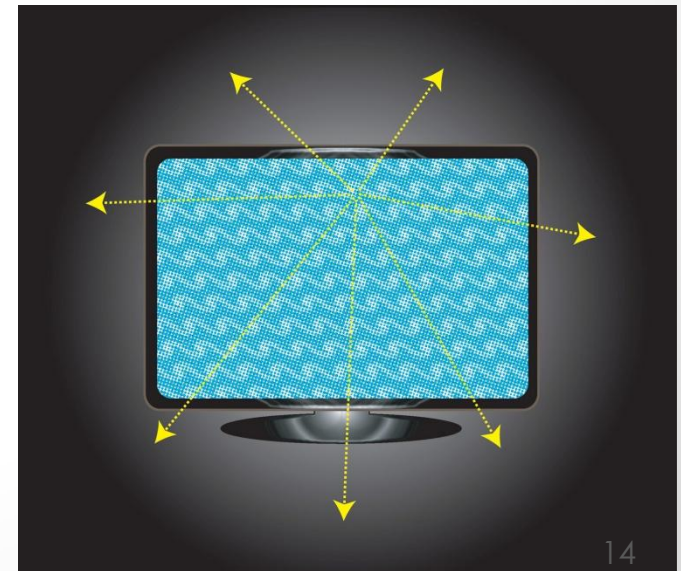
- senzori za navigaciju
- senzori stanja zraka
- senzori kočionih sila
- senzori razine goriva i pritiska pare
- senzori za zračne jastuke



Primjena

Elektronika

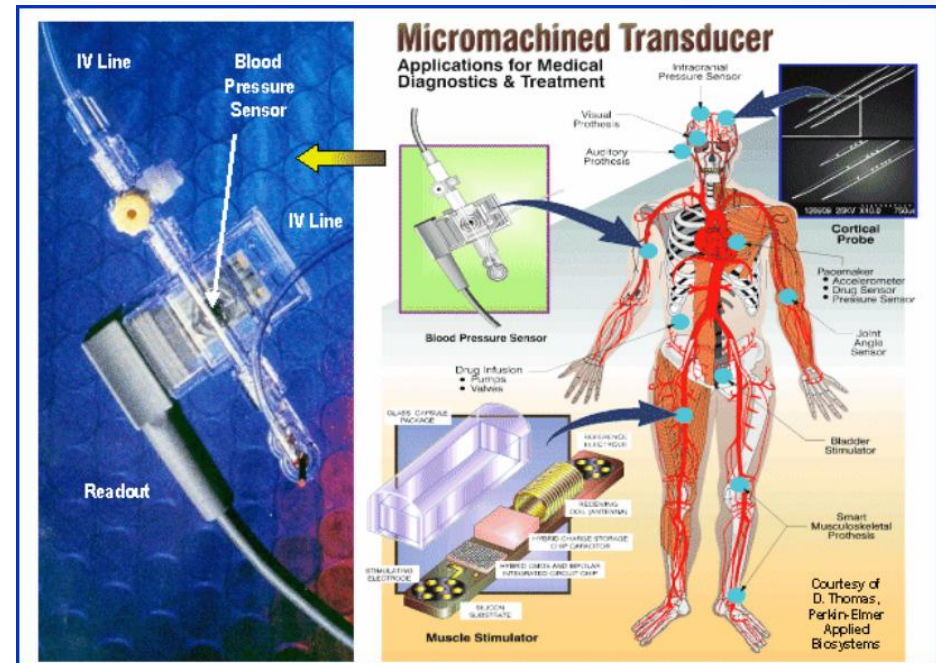
- nosači u pogonskim diskovima
- nosači tintnih printera
- TV ekrani
- senzori za detekciju potresa
- senzori pritiska u avionima
- sustavi za spremanje podataka



Primjena

Medicina

- senzori pritiska krvi
- stimulatori mišića
- protetika
- minijturni analitički instrumenti
- pacemaker



Primjena

Komunikacije

- elementi optičkih mreža
- prekidači i filteri
- ekrani na mobilnim uređajima
- podesivi laseri
- ...



Primjena

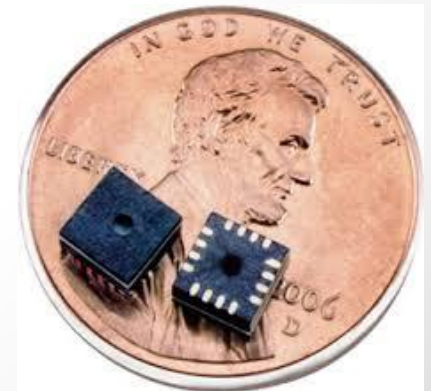
Vojne svrhe

- navođenje projektila
- sustavi za praćenje
- ručni sistemi
- ugradivi senzori
- kontrola letjelica
- ...



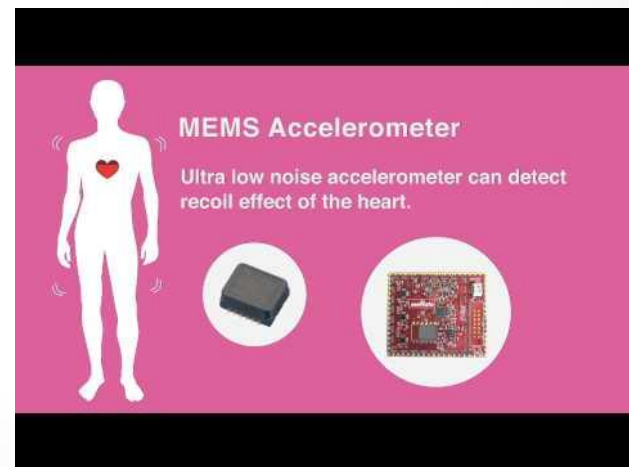
Budućnost

- MEMS preuzima sve veći značaj
- sve važniji pojam na tehnološkoj sceni
- većina tehnologije (će) se zasnivati na ovim sustavima
- revolucionaran i poticajan za razne sustave
- potiče razvoj i poboljšanja na raznim područjima



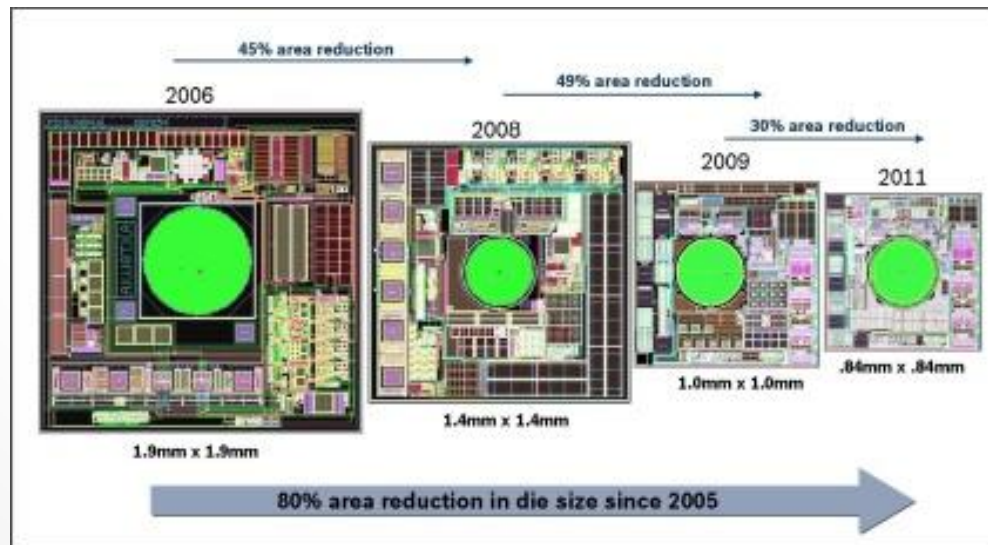
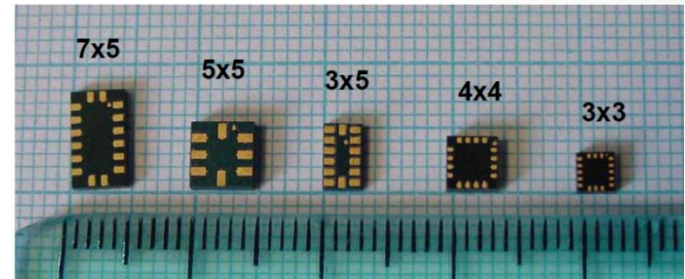
Budućnost

- ogromna sloboda u dizajnu budućih uređaja
- kompatibilnost i integracija
- multidisciplinarni znanstveni timovi
- poboljšanje kvalitete života



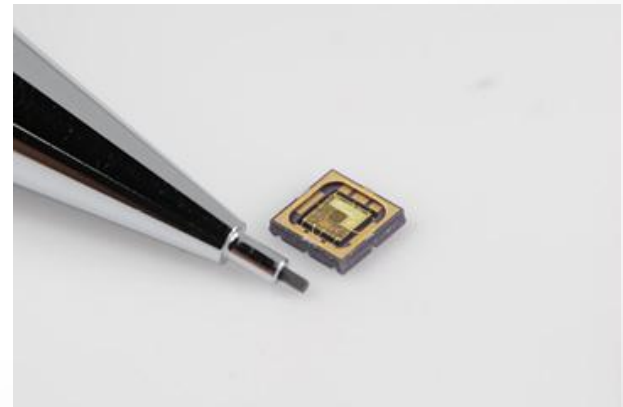
Zašto MEMS?

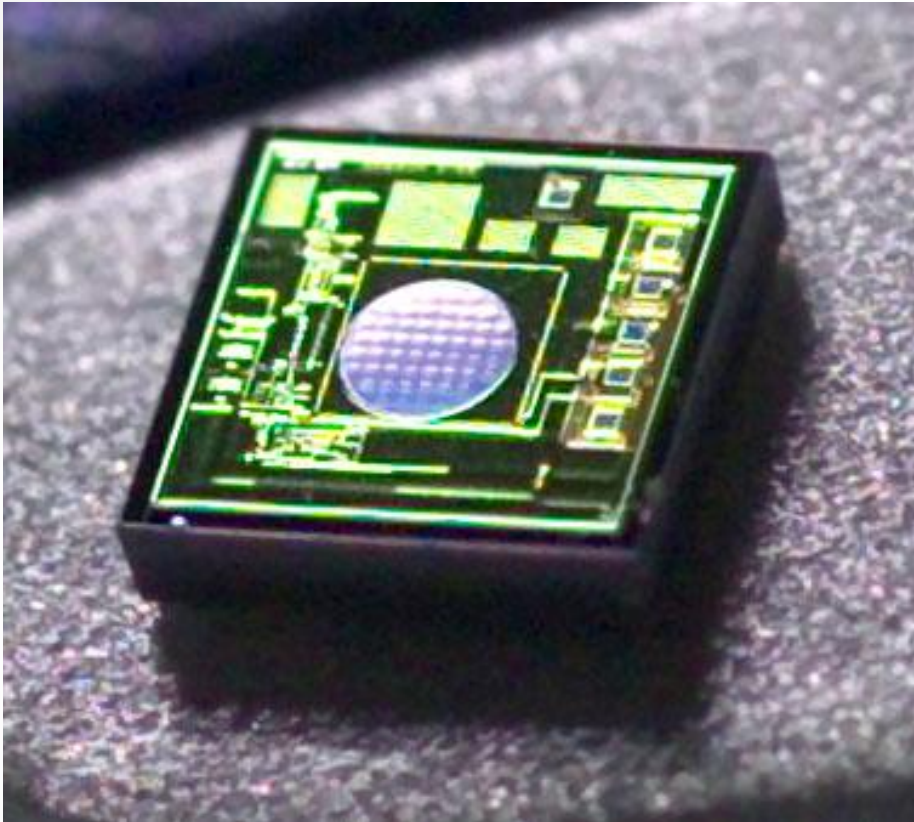
- sveobuhvatna primjena
- značaj
- ubrzani razvoj tehnologije
- stalna težnja minijaturizaciji



Zašto MEMS?

- dio ljudske svakodnevnice
- MEMS tehnologija – raznolika i produktivna
- revolucionaran i poticajan za razne sustave





- premali za vidjeti, a preveliki za ignorirati