



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
Fakultet prometnih znanosti
Zavod za inteligentne transportne sustave
Vukelićeva 4, Zagreb, HRVATSKA



Računalstvo

Dijagrami toka: primjeri

Doc. dr. sc. Edouard Ivanjko, dipl.ing.

Sadržaj

- Uvod
- Provjera parnosti broja
- Provjera predznaka broja
- Opseg mnogokuta
- Umnožak prvih n cijelih brojeva



- Dijagram toka omogućava kreiranje koncepta za rješenje zadanog problema
- Prikaz je grafički pomoću blokova
 - Lako slijeđenje izvođenja naredbi
 - Jednostavna provjera izvođenja
 - Ručno ili pomoću aplikacije Raptor
- Podloga za izradu dijagrama toka
 - Razrađena ideja rješenja
 - Popis potrebnih varijabli
 - Pseudokôd

Uvod

- Općenita procedura izrade programa
 - Proučavanje problema
 - Razrada ideje
 - Poznate i nepoznate vrijednosti
 - Predviđanje problema
 - Popis varijabli
 - Izrada pseudokôda
 - Izrada i testiranje dijagrama toka
 - Raptor
 - Izrada i testiranje C# programa
 - MS Visual Studio



Uvod – Predviđanje problema

- Unos
 - Broj elemenata ima biti veći od nula
 - Smislenost vrijednosti fizikalnih veličina
 - Provjera ispravnosti specifičnih podataka
 - OIB, JMBAG, ...
- Matematičke operacije i funkcije
 - Dijeljenje s nulom
 - Korijen negativnog broja
- Obrada
 - Beskonačna petlja
 - Ispravan tip podatka za rezultat



Uvod – Popis varijabli

- Definirati
 - Količina potrebnih varijabli
 - Ime, tip i značenje varijable
 - Koristiti tip s najmanjom potrošnjom memorije
- Napisati u obliku tablice

Ime varijable	Tip varijable	Značenje varijable
brojiloVozilaD507	int	Brojilo vozila na državnoj cesti D507 između čvorova Valentinovo i Gubaševo na čvoru Krapinske Toplice
tempMotora	float	Temperatura motora broda izražena u stupnjevima Celsiusa
cijenaTaxiStart	float	Cijena početka taxi vožnje u kunama s uključenim PDV-om

Uvod – Provjera dijagrama toka

- Nakon što je napravljen dijagram toka potrebno je napraviti provjeru njegove ispravnosti
- Generiraju se testni podaci koji obuhvaćaju sve karakteristične slučajeve
 - Naročito potencijalno problematične slučajeve
 - Na osnovu testnih podataka se odredi točan rezultat
- Prvo se dijagram toka provjeri ručno
 - Koristi se tablica s koracima izvođenja te vrijednostima varijabli
 - Potrebno obratiti pažnju na otkrivanje pogrešaka
- Nakon ručne provjere se radi implementacija



Provjera parnosti broja

- Definicija problema

Potrebno je napraviti program koji će provjeriti parnost unesenog cijelog broja. Kao rezultat izvršavanja potrebno je ispisati pripadnu poruku.



Provjera parnosti broja

- Proučavanje problema
 - Obraduje se samo jedan podatak
 - Broj je paran ako je ostatak cjelobrojnog dijeljena s 2 jednak nula, a u suprotnom slučaju je broj neparan
 - U Raptoru ostatak cjelobrojnog dijeljenja se dobije pomoću naredbe MOD ili REM
 - Kao rezultat se ispisiuje jedna poruka
 - Odabir poruke ovisi o ostatku cjelobrojnog dijeljenja



Provjera parnosti broja

- Razrada ideje
 - Poznate i nepoznate vrijednosti
 - Količina podataka?
 - Samo jedan -> nije potrebna petlja
 - Sam podatak?
 - Zna operater -> potrebno ga unijeti u program
 - Parnost broja?
 - Traženi rezultat programa -> potrebno izračunati
 - Predviđanje problema
 - Dvije mogućnosti rezultata!
 - Potrebno koristiti strukturu grananja da se ispiše samo jedna poruka kao rezultat



Provjera parnosti broja

- Razrada ideje
 - Popis varijabli
 - Varijabla za unos podatka
 - Varijabla za spremanje ostatka cjelobrojnog dijeljenja

Ime varijable	Tip varijable	Značenje varijable
broj	int	Uneseni podatak
ostatak	int	Ostatak cjelobrojnog dijeljenja s brojem 2

Provjera parnosti broja

- Izrada pseudokôda

Deklaracija varijabli

broj, ostatak

Ispis

“Unesite podatak za ispitivanje parnosti >”

Unos

broj

Izračunaj

ostatak := broj MOD 2

Provjera parnosti broja

- Izrada pseudokôda

ako je ostatak == 0 onda

Ispis

"Uneseni podatak (broj " + broj + ") je paran!"

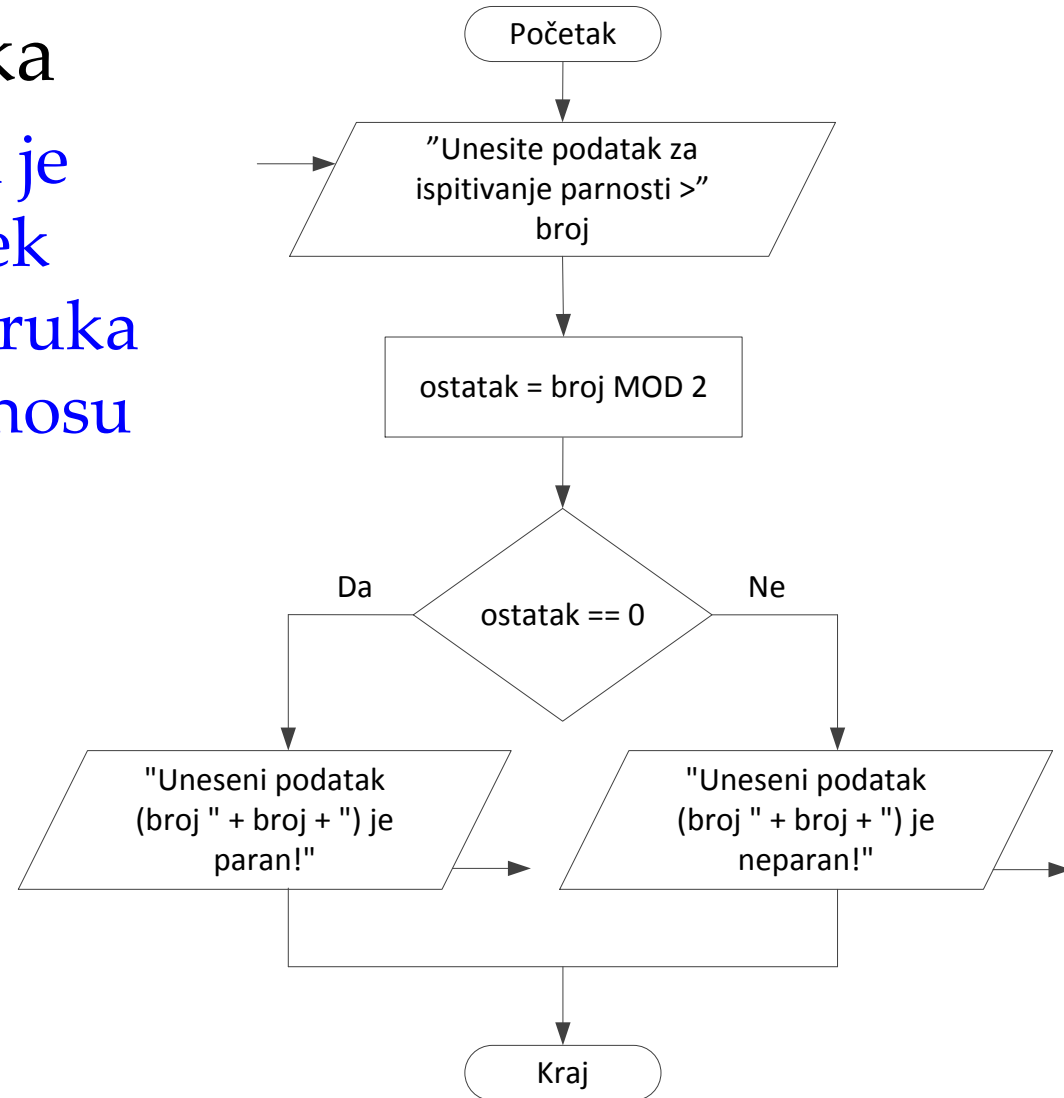
inače

Ispis

"Uneseni podatak (broj " + broj + ") je neparan!"

Provjera parnosti broja

- Izrada dijagrama toka
 - Struktutom grananja je osigurano da se uvijek ispiše samo jedna poruka rezultata ovisno o iznosu ostatka



 ParnostBroja

Provjera parnosti broja

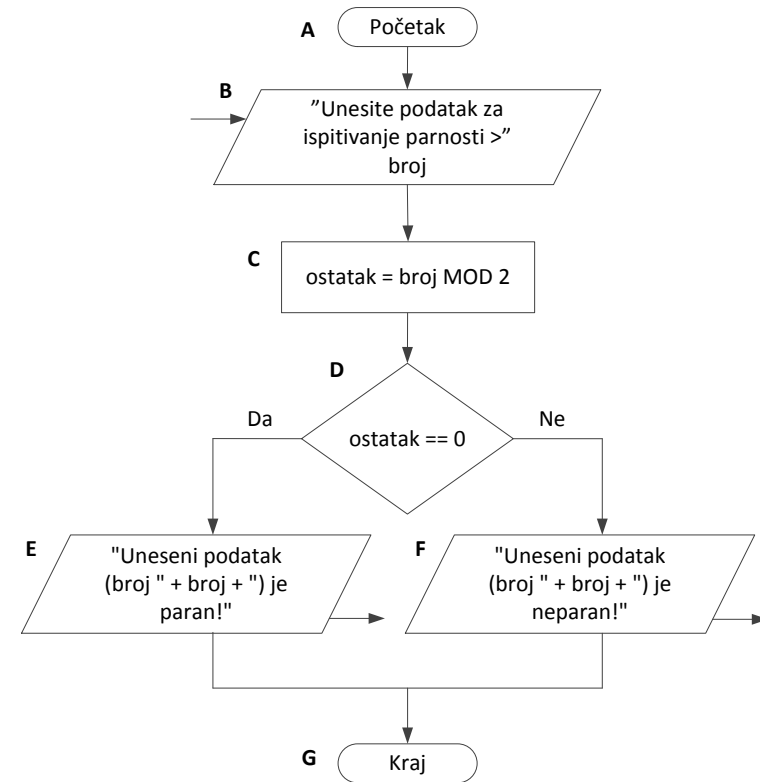
- Provjera dijagrama toka
 - Testni podaci koji pokrivaju slučaj parnog i neparnog broja
 - Npr. 4 i 5
 - Točna rješenja za usporedbu s rezultatom izvođenja dijagrama toka
 - Za prvi podatak (broj 4) rezultat je paran broj
 - Za drugi podatak (broj 5) rezultat je neparan broj



Provjera parnosti broja

- Provjera dijagrama toka
 - Prvi podatak (broj 4)

Korak izvođenja	Oznaka bloka	Rezultat izvođenja
1	A	Početak dijagrama toka
2	B	Ispis poruke broj poprima vrijednost 4
3	C	ostatak poprima vrijednost 0
4	D	Uvjet je istinit
5	E	Ispisuje se poruka "Uneseni podatak (broj 4) je paran!"
6	G	Završetak dijagrama toka



 **ParnostBroja**

Provjera parnosti broja

- Provjera dijagrama toka – detaljna tablica
– Drugi podatak (broj 5)

Korak izvođenja	Oznaka bloka	broj	ostatak	Rezultat izvođenja
1	A	-	-	Početak dijagrama toka
2	B	5	-	Ispis poruke broj poprima vrijednost 5
3	C	5	1	ostatak poprima vrijednost 1
4	D	5	1	Uvjet je neistinit
5	E	5	1	Ispisuje se poruka "Uneseni podatak (broj 5) je neparan!"
6	H	5	1	Završetak dijagrama toka

 **ParnostBroja**

Provjera predznaka broja

- Definicija problema
 - Potrebno je napraviti dijagram toka koji će ispisati koji je predznak unesenog broja. Za broj nula potrebno je definirati poseban slučaj.



Provjera predznaka broja

- Proučavanje problema
 - Obraduje se samo jedan podatak
 - Nije potrebna petlja
 - Potrebno je odrediti predznak broja, a vrijednost nula je poseban slučaj
 - Postoje 3 moguća rezultata
 - Potrebno je koristiti složenu strukturu grananja
 - Rezultat izvođenja dijagrama toka je ispis poruke s oznakom predznaka broja



Provjera predznaka broja

- Razrada ideje
 - Poznate i nepoznate vrijednosti
 - Količina podataka?
 - Samo jedan podatak
 - Vrijednost podatka?
 - Zna ga operater koji ga unosi
 - Predznak podatka?
 - Rezultat programa, potrebno izračunati
 - Predviđanje problema
 - Vrijednost nula?
 - Predstavlja poseban slučaj



Provjera predznaka broja

- Razrada ideje
 - Popis varijabli
 - Varijabla za spremanje podatka

Ime varijable	Tip varijable	Značenje varijable
broj	int	Uneseni podatak

Provjera predznaka broja

- Izrada pseudokôda

Deklaracija varijabli

broj

Ispis

“Unesite broj za provjeru predznaka >”

Unos

broj



Provjera predznaka broja

- Izrada pseudokôda

ako je broj > 0 onda

Ispis

”Uneseni broj je pozitivan!”

inače ako je broj < 0 onda

Ispis

”Uneseni broj je negativan!”

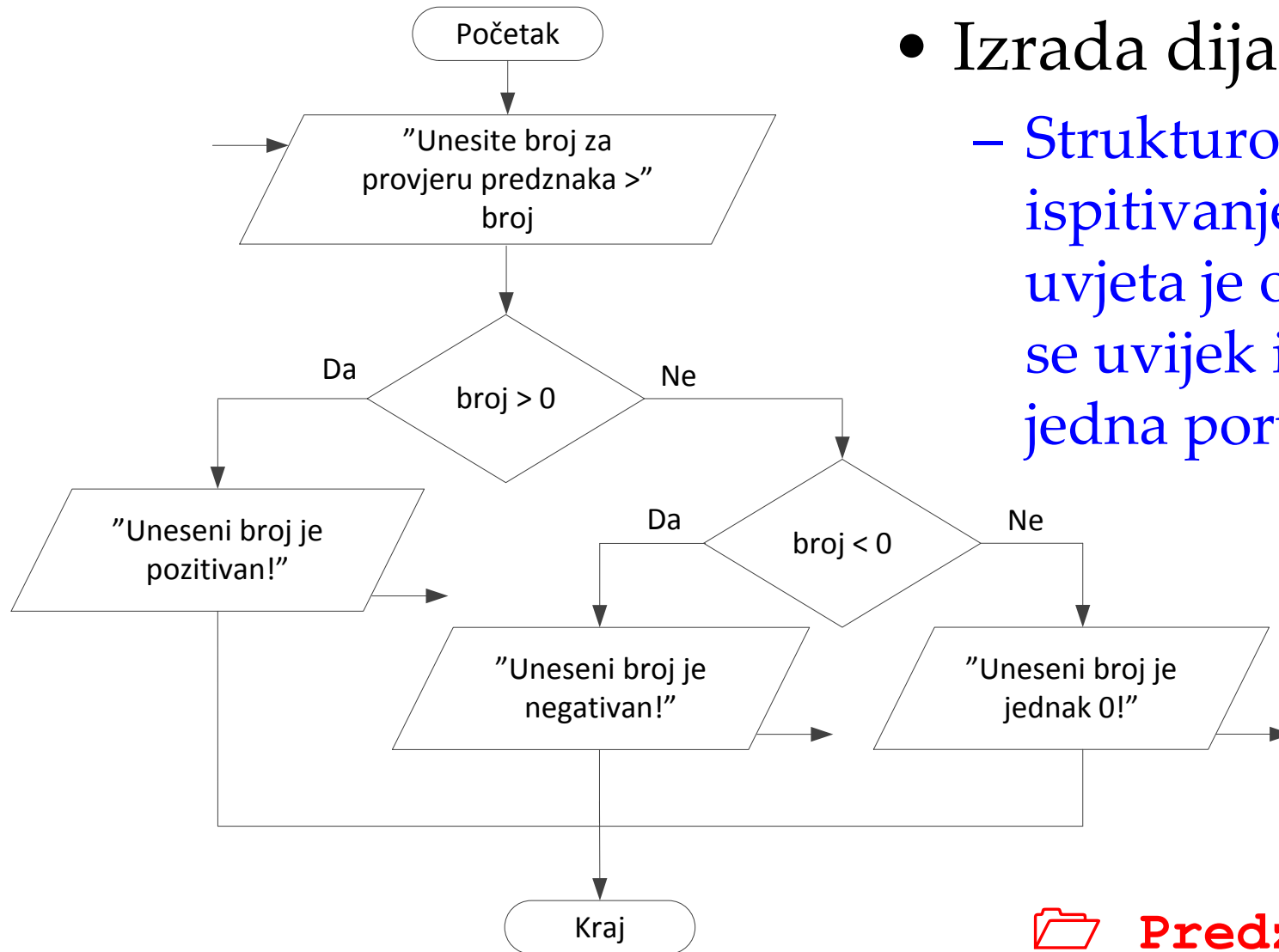
inače

Ispis

”Uneseni broj je jednak 0!”

Provjera predznaka broja

- Izrada dijagrama toka
 - Strukturu grananja s ispitivanjem više uvjeta je osigurano da se uvijek ispiše samo jedna poruka rezultata



 **PredznakBroja**

Provjera predznaka broja

- Provjera dijagrama toka
 - Testni podaci koji pokrivaju slučaj negativnog i pozitivnog broja te vrijednost nula
 - Npr. -4, 5 i 0
 - Točna rješenja za usporedbu s rezultatom izvođenja dijagrama toka
 - Za prvi podatak (broj 4) rezultat je negativan broj
 - Za drugi podatak (broj 5) rezultat je pozitivan broj
 - Za treći podatak (broj 0) rezultat je detektirana vrijednost nula

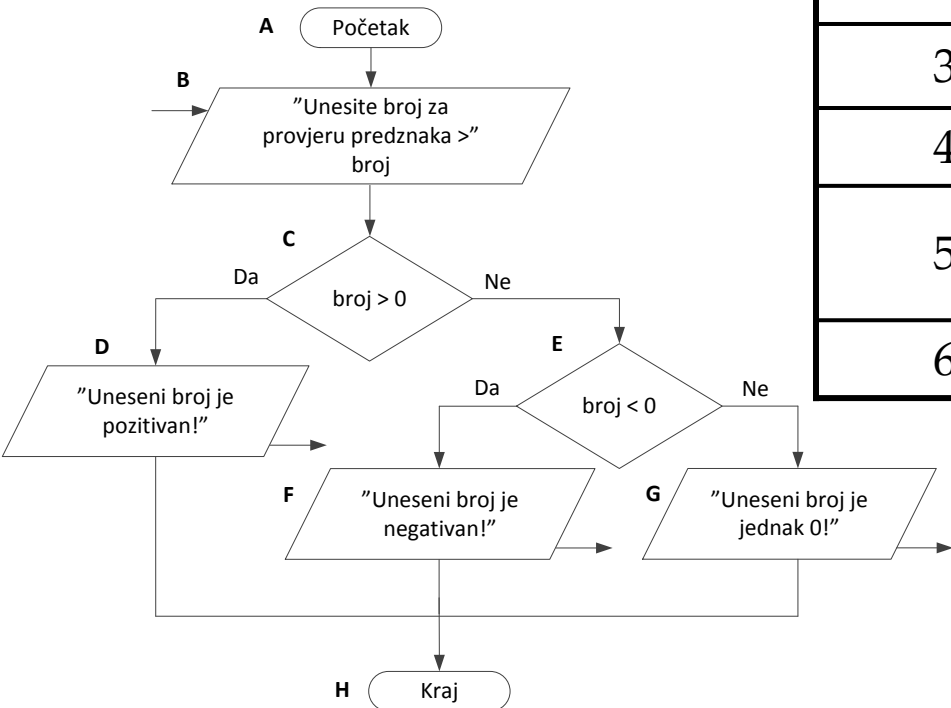


Provjera predznaka broja

- Provjera dijagrama toka

– Prvi podatak
(vrijednost -4)

Korak izvođenja	Oznaka bloka	Rezultat izvođenja
1	A	Početak dijagrama toka
2	B	Ispis poruke broj poprima vrijednost -4
3	C	Uvjet nije istinit
4	E	Uvjet je istinit
5	F	Ispisuje se poruka "Uneseni broj je negativan!"
6	H	Završetak dijagrama toka



 **PredznakBroja**

Provjera predznaka broja

- Provjera dijagrama toka – detaljna tablica
– Drugi podatak (vrijednost 5)

Korak izvođenja	Oznaka bloka	broj	Rezultat izvođenja
1	A	-	Početak dijagrama toka
2	B	5	Ispis poruke broj poprima vrijednost 5
3	C	5	Uvjet je istinit
4	D	5	Ispisuje se poruka "Uneseni broj je pozitivan!"
5	H	5	Završetak dijagrama toka

 **PredznakBroja**

Opseg mnogokuta

- Definicija problema
 - Potrebno je napraviti dijagram toka koji će izračunati opseg mnogokuta



Opseg mnogokuta

- Proučavanje problema
 - Mnogokut (poligon) je dio ravnine omeđen zatvorenim izlomljenom linijom
 - Više stranica -> potrebna je petlja
 - Mnogokut ima 3 ili više stranica
 - Potrebno je postići da je dijagram toka univerzalan za bilo koji mnogokut
 - Rezultat izvođenja dijagrama toka je ispis poruke s izračunatim opsegom mnogokuta



Opseg mnogokuta

- Razrada ideje
 - Poznate i nepoznate vrijednosti
 - Količina podataka (duljina stranica)?
 - Zna operater, ima više podataka
 - Vrijednost podataka?
 - Zna ga operater koji ih unosi
 - Opseg mnogokuta?
 - Rezultat programa, potrebno izračunati zbrajanjem duljina stranica
 - Predviđanje problema
 - Potreban broj iteracija petlje?
 - Ovisi o slučaju tj. broju kutova u mnogokutu



Opseg mnogokuta

- Razrada ideje
 - Popis varijabli
 - Varijabla za spremanje broja kutova u mnogokutu
 - Varijabla za spremanje duljine pojedine stranice
 - Varijabla za spremanje opsega mnogokuta
 - Brojač za količinu obrađenih stranica mnogokuta



Opseg mnogokuta

- Razrada ideje
 - Popis varijabli

Ime varijable	Tip varijable	Značenje varijable
brojKutova	int	Broj kutova u mnogokutu
stranica	broj s plivajućim zarezom	Duljina jedne stranice mnogokuta
opseg	broj s plivajućim zarezom	Opseg mnogokuta
i	int	Brojač za količinu obrađenih stranica mnogokuta

Opseg mnogokuta

- Izrada pseudokôda

Deklaracija varijabli

brojKutova, stranica, opseg, i

Inicijalizacija

$i := 0$

opseg := 0

Ispis

"Unesite broj kutova mnogokuta >"

Unos

brojKutova



Opseg mnogokuta

- Izrada pseudokôda

dok je $i < \text{brojKutova}$ činiti

Ispis

"Unesite duljinu " + $(i + 1)$ + ". stranice mnogokuta >"

Unos

stranica

Izračunaj

opseg := opseg + stranica

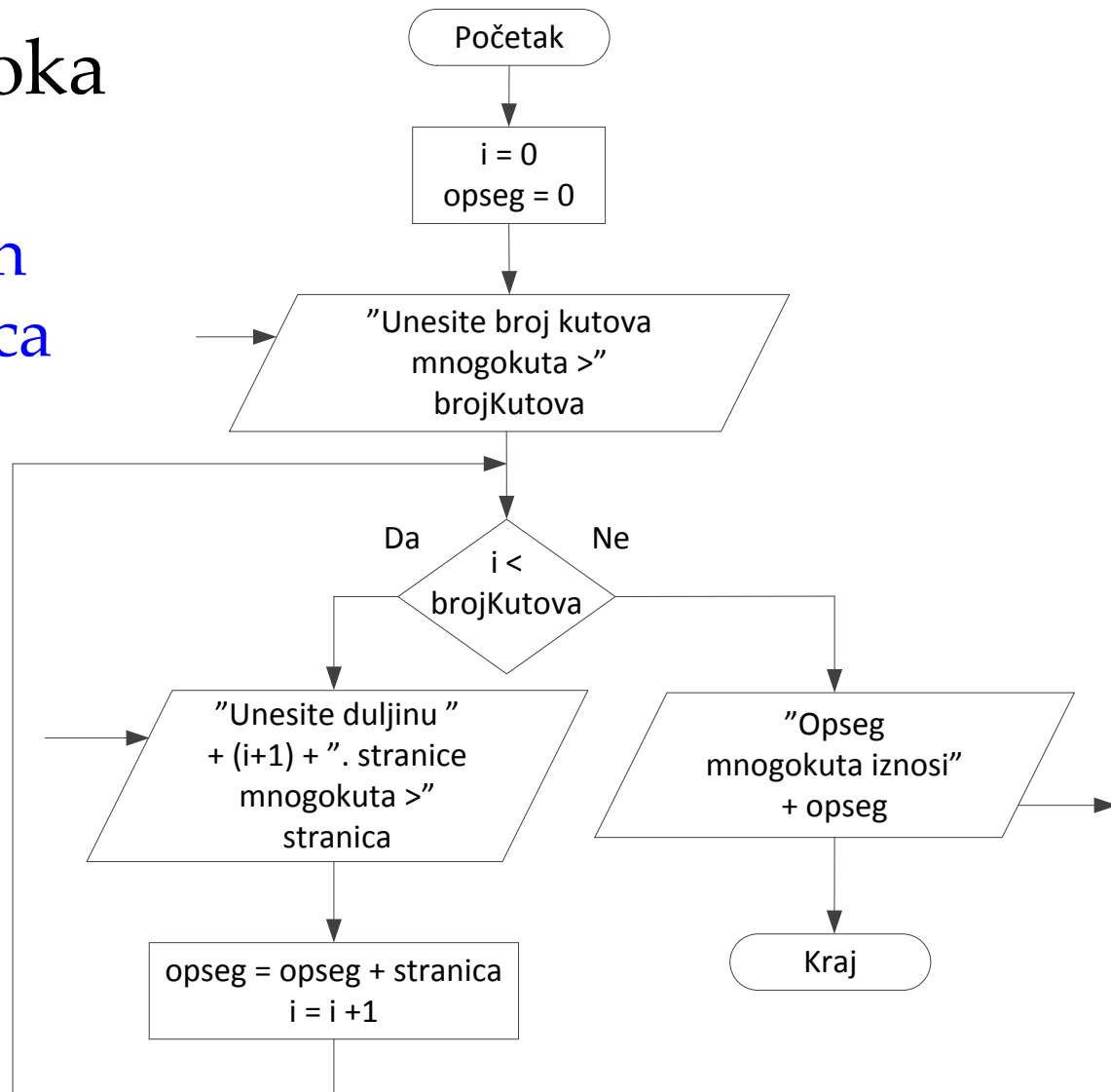
$i := i + 1$

Ispis

"Opseg mnogokuta iznosi " + opseg

Opseg mnogokuta

- Izrada dijagrama toka
 - Strukturuom petlje moguć je uzastopan unos duljine stranica i izračun opsega mnogokuta



OpsegMnogokuta

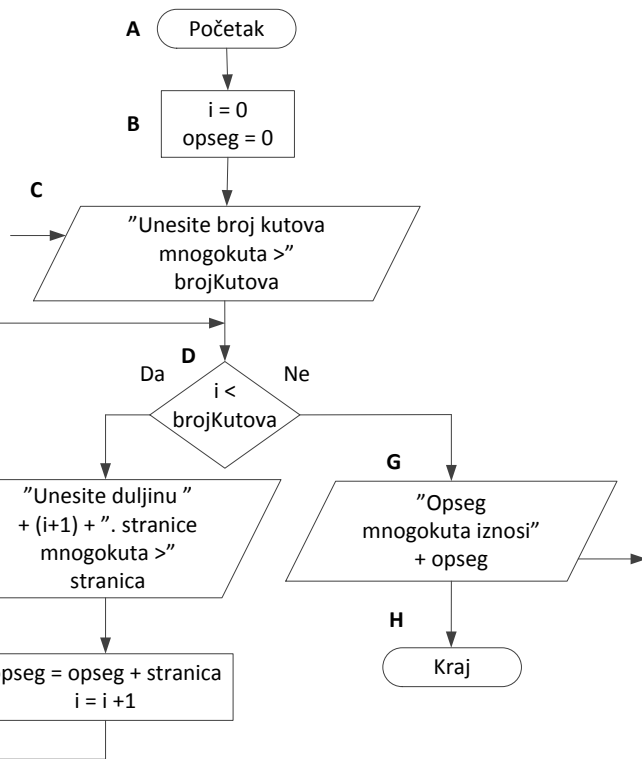
Opseg mnogokuta

- Provjera dijagrama toka
 - Testni podaci koji pokrivaju slučaj proizvoljnog mnogokuta
 - Npr. broj kutova mnogokuta 5 s duljinama stranica 4, 6, 3, 7 i 8
 - Točna rješenja za usporedbu s rezultatom izvođenja dijagrama toka
 - Opseg mnogokuta iznosi 28



Opseg mnogokuta

- Provjera dijagrama toka



Korak izvođenja	Oznaka bloka	Rezultat izvođenja
1	A	Početak dijagrama toka
2	B	i poprima vrijednost 0 opseg poprima vrijednost 0
3	C	Ispis poruke brojKutova poprima vrijednost 5
4	D	Uvjet je istinit
5	E	Ispis poruke stranica poprima vrijednost 4
6	F	opseg poprima vrijednost 4 i poprima vrijednost 1
7	D	Uvjet je istinit
...

 **OpsegMnogokuta**

Opseg mnogokuta

- Provjera dijagrama toka – detaljna tablica

Korak izvođenja	Oznaka bloka	i	opseg	stranica	brojKutova	Rezultat izvođenja
1	A	-	-	-	-	Početak dijagrama toka
2	B	0	0	-	-	i poprima vrijednost 0 opseg poprima vrijednost 0
3	C	0	0	-	5	Ispis poruke brojKutova poprima vrijednost 5
4	D	0	0	-	5	Uvjet je istinit
5	E	0	0	4	5	Ispis poruke stranica poprima vrijednost 4
6	F	1	4	4	5	opseg poprima vrijednost 4 i poprima vrijednost 1
...

 **OpsegMnogokuta**

Umnožak prvih n cijelih brojeva

- Definicija problema
 - Potrebno je napraviti dijagram toka koji će izračunati umnožak prvih n cijelih brojeva



Umnožak prvih n cijelih brojeva

- Proučavanje problema
 - Moguće zadati bilo koju vrijednost n
 - Potrebno je postići da je dijagram toka univerzalan
 - Traži se umnožak prvih n cijelih brojeva
 - Problem se svodi na izračun faktoriijela
 - Rezultat izvođenja dijagrama toka je ispis poruke s izračunatim umnoškom prvih n cijelih brojeva



Umnožak prvih n cijelih brojeva

- Razrada ideje
 - Poznate i nepoznate vrijednosti
 - Količina podataka?
 - Zna operater
 - Ima više podataka -> potrebna petlja
 - Vrijednost podataka?
 - Zna ih operater koji ih unosi
 - Iznos umnoška?
 - Rezultat programa, potrebno izračunati
 - Predviđanje problema
 - Početna vrijednost umnoška?
 - Ne smije utjecati na iznos rezultata -> 1



Umnožak prvih n cijelih brojeva

- Razrada ideje
 - Popis varijabli
 - Varijabla za spremanje količine brojeva za množenje
 - Brojilo za praćenje količine pomnoženih brojeva
 - Varijable za spremanje umnoška

Ime varijable	Tip varijable	Značenje varijable
brojPodataka	int	Količina brojeva za množenje
umnozак	int	Rezultat umnoška
brojiloPodataka	int	Brojač za količinu pomnoženih brojeva

Umnožak prvih n cijelih brojeva

- Izrada pseudokôda

Deklaracija varijabli

brojPodataka, umnozak, brojiloPodataka

Inicijalizacija

umnozak := 1

brojiloPodataka := 1

Ispis

"Unesite količinu podataka >"

Unos

brojPodataka



Umnožak prvih n cijelih brojeva

- Izrada pseudokôda

ponavljati

Izračunaj

umnozak := umnozак * brojiloPodataka

brojiloPodataka := brojiloPodataka + 1

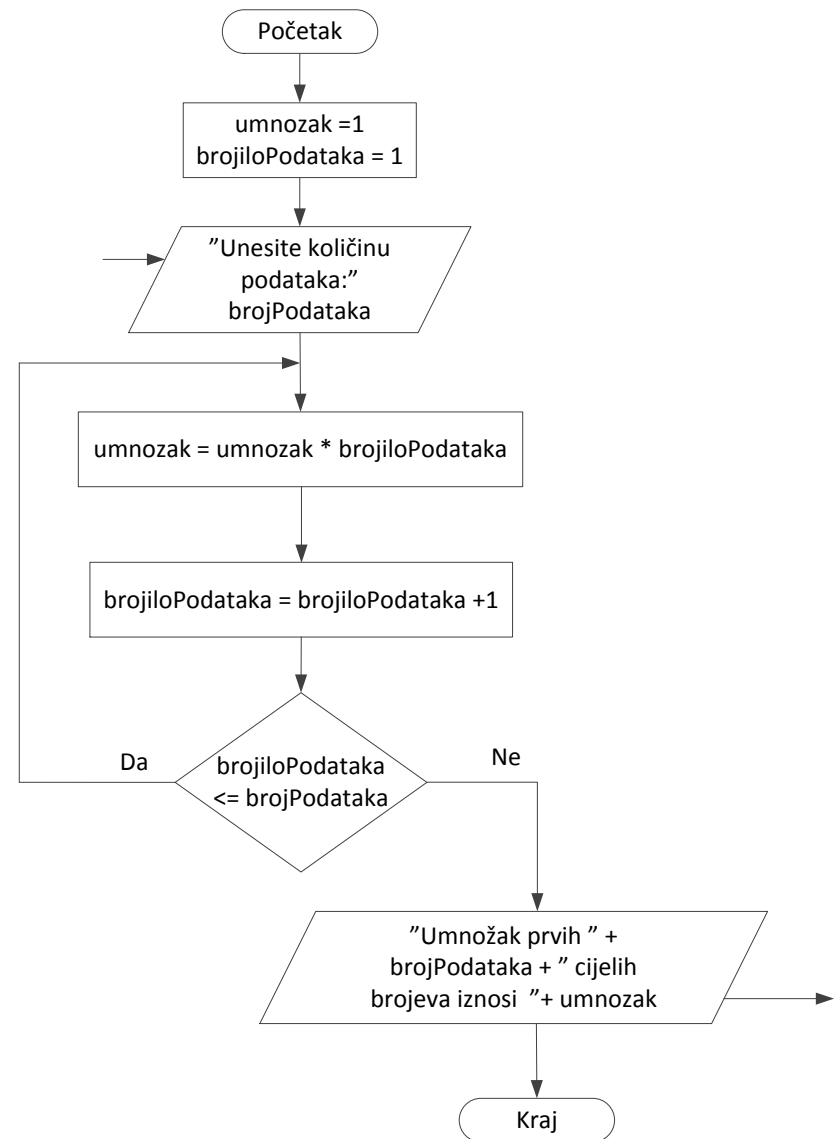
do brojiloPodataka <= brojPodataka

Ispis

"Umnožak prvih " + brojPodataka + " cijelih brojeva
iznosi " + umnozак

Umnožak prvih n cijelih brojeva

- Izrada dijagrama toka
 - Strukturuom petlje moguće je uzastopno množenje



UmnozakBrojeva

Umnožak prvih n cijelih brojeva

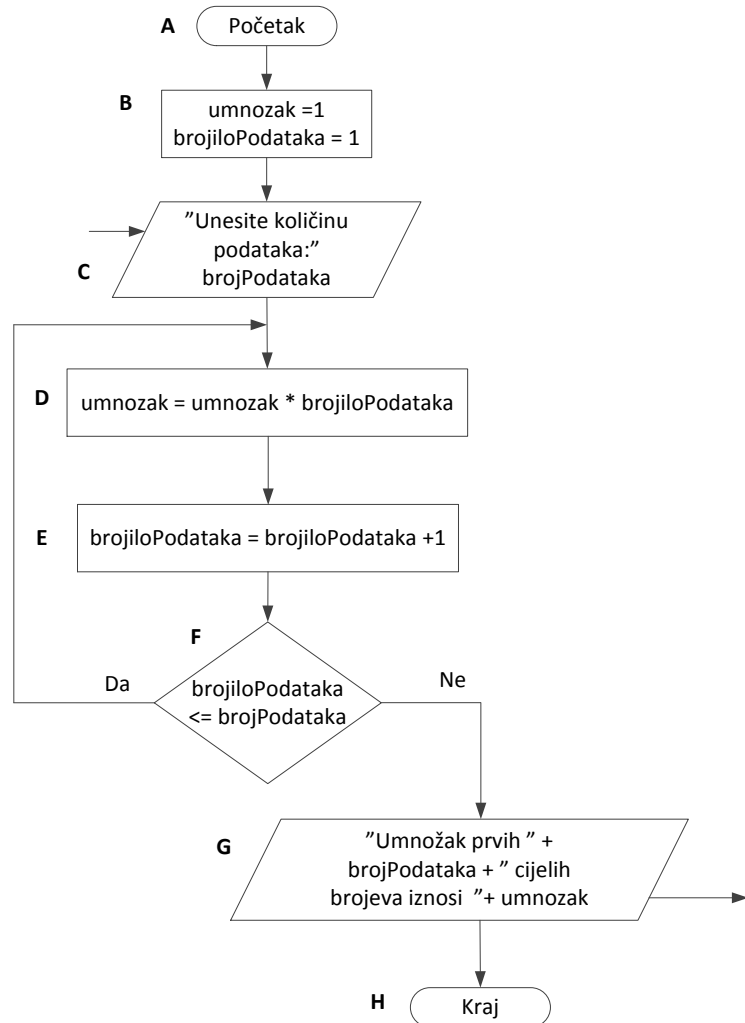
- Provjera dijagrama toka
 - Testni slučaj za manji umnožak
 - Npr. količina brojeva za umnožak 3
 - Točna rješenja za usporedbu s rezultatom izvođenja dijagrama toka
 - Umnožak prva tri cijela broja iznosi 6



Umnožak prvih n cijelih brojeva

• Provjera dijagrama toka

 **UmnozakBrojeva**



Korak izvođenja	Oznaka bloka	Rezultat izvođenja
1	A	Početak dijagrama toka
2	B	umnozak poprima vrijednost 1 brojiloPodataka poprima vrijednost 1
3	C	Ispis poruke brojPodataka poprima vrijednost 3
4	D	umnozak poprima vrijednost 1
5	E	brojiloPodataka poprima vrijednost 2
6	F	Uvjet istinit
...

Umnožak prvih n cijelih brojeva

- Provjera dijagrama toka – detaljna tablica

 **UmnozакBrojeva**

Korak izvođenja	Oznaka bloka	brojPodataka	umnozак	brojiloPodataka	Rezultat izvođenja
1	A	-	-	-	Početak dijagrama toka
2	B	-	1	1	umnozак poprima vrijednost 1 brojiloPodataka poprima vrijednost 1
3	C	3	1	1	Ispis poruke brojPodataka poprima vrijednost 3
4	D	3	1	1	umnozак poprima vrijednost 1
5	E	3	1	2	brojiloPodataka poprima vrijednost 2
...