



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



Računalstvo

Primjeri zadatka

Izv. prof. dr. sc. Edouard Ivanjko, dipl.ing.

Sadržaj

- Uvod
- Zauzeće memorije
- Pretvorba brojeva
- Logički izrazi
- Pisanje izraza



Uvod

- Računala obrađuju podatke slijedno
 - Naredba po naredba
 - Matematička operacija po matematička operacija
 - Koriste se međurezultati
- Prioriteti operacija zadržani
- Koriste se operatori
 - Aritmetički
 - Trigonometrijski
 - Logički

Zauzeće memorije

- Primjer

Koliko je bitova potrebno za jednoznačno razlikovanje 100 parkirnih mjesta?

- Rješenje

Brojevni sustav je binaran

Najmanji broj bitova je $\log_2 100 = 6,64$

Uzima se veći cijeli broj 7

$$2^7 = 128$$

$$2^6 = 64$$



Zauzeće memorije

- Primjer

Kolika je količina memorije potrebna za prikaz slike na promjenjivom svjetlosnom znaku rezolucije 1.366 x 768 u boji pri čemu se koristi 8b za prikaz pojedine komponente boje?

- Rješenje

Računala koriste 3 osnovne boje za prikaz (RGB)

Rezolucija opisuje broj točkica ili piksela (engl. "Pixel") za prikaz slike

Svaki piksel sadrži sve tri komponente boje

Ukupno $1.366 \times 768 \times 3 \times 8b = 25.178.112b$

Ukupno $25.178.112b / 8 = 31.472.64B / 1.024 = 3.073,5kB$

Ukupno $3.073,5kB / 1.024 \approx 3 MB$

Pretvorba brojeva - Primjer

- Broj $35,33_{10}$ potrebno je pretvoriti u 16 bitni binarni broj pri čemu gornjih 8 bita iskoristiti za prikaz cijelog dijela broja, a donjih 8 bita za decimalni dio broja
- Rješenje
 - Cijeli dio broja

$$35 / 2 = 17 \quad \rightarrow \text{ostatak } 1$$

$$17 / 2 = 8 \quad \rightarrow \text{ostatak } 1$$

$$8 / 2 = 4 \quad \rightarrow \text{ostatak } 0$$

$$4 / 2 = 2 \quad \rightarrow \text{ostatak } 0$$

$$2 / 2 = 1 \quad \rightarrow \text{ostatak } 0$$

$$1 / 2 = 0 \quad \rightarrow \text{ostatak } 1 \quad \Rightarrow 100011_2$$

Pretvorba brojeva - Primjer

- Rješenje

- Decimalni dio broja

$$0,33 * 2 = 0,66 \quad \rightarrow \text{cijeli dio } 0$$

$$0,66 * 2 = 1,32 \quad \rightarrow \text{cijeli dio } 1$$

$$0,32 * 2 = 0,64 \quad \rightarrow \text{cijeli dio } 0$$

$$0,64 * 2 = 1,28 \quad \rightarrow \text{cijeli dio } 1$$

$$0,28 * 2 = 0,56 \quad \rightarrow \text{cijeli dio } 0$$

$$0,56 * 2 = 1,12 \quad \rightarrow \text{cijeli dio } 1$$

$$0,12 * 2 = 0,24 \quad \rightarrow \text{cijeli dio } 0$$

$$0,24 * 2 = 0,48 \quad \rightarrow \text{cijeli dio } 0$$

$$0,48 * 2 = 0,96 \quad \rightarrow \text{cijeli dio } 0$$

...



Pretvorba brojeva - Primjer

- Rješenje
 - Cijeli dio broja točno prikazan sa 6 bita
 - Viši bitovi poprimaju vrijednost 0
 - Decimalni dio broja nije moguće točno prikazati
 - Uzima se prvih 8 bita decimalnog prikaza
 - Konačni prikaz
 $00100011,01010100_2$
 - Grupiranje po 4 bita daje hexadecimalni prikaz
 $23,54_{16}$



Logički izrazi – Logički operatori

- Potrebne su logičke (engl. “Boolean”) varijable
 - Također je moguće koristiti logičke izraze te kombinacije logičkih i matematičkih izraza

Operator	Raptor	C#
Logičko I	AND	& ili &&
Logičko ILI	OR	ili
Logičko isključivo ILI	XOR	^
Logičko NE	NOT	!

Logički izrazi

- Primjeri

$$(1 \text{ XOR } 1) \text{ AND } 1 = 0 \text{ AND } 1 = 0$$

$$(1 \text{ XOR } 1) \text{ AND } 1 \text{ OR } 1 = 0 \text{ AND } 1 \text{ OR } 1 = 1$$

$$(0 \text{ XOR } 1) \text{ AND } 1 \text{ OR } 1 = 1 \text{ AND } 1 \text{ OR } 1 = 1$$

$$(1 \text{ XOR } 1) \text{ AND } 1 \text{ OR } 0 = 0 \text{ AND } 1 \text{ OR } 0 = 0$$

$$\text{NOT } 1 \text{ AND } (1 \text{ XOR } 0) = 0 \text{ AND } 1 = 0$$



Logički izrazi – Operatori usporedbe

- Rezultat usporedbe je logička vrijednost

Operator	Raptor	C#
Identično	=	==
Različito	/= !=	!=
Veće	>	>
Veće ili jednako	>=	>=
Manje	<	<
Manje ili jednako	<=	<=

Logički izrazi – Operatori usporedbe

- Primjer

- Potrebno je napisati uvjet usporedbe koji će provjeriti da li je zadani broj unutar zadanog intervala

- Rješenje

- Broj veći od donje **I** manji od gornje granice intervala
- Granice uključene u interval
(broj \geq donjaGranica) **AND** (broj \leq gornjaGranica)
- Granice isključene iz intervala
(broj $>$ donjaGranica) **AND** (broj $<$ gornjaGranica)



Logički izrazi – Operatori usporedbe

- Primjer

- Potrebno je napisati uvjet usporedbe koji će provjeriti da li je zadani broj izvan zadanog intervala

- Rješenje

- Broj manji od donje **ILI** veći od gornje granice intervala

- Granice uključene u interval

- (broj < donjaGranica) **OR** (broj > gornjaGranica)

- Granice isključene iz intervala

- (broj <= donjaGranica) **OR** (broj >= gornjaGranica)

Pisanje izraza

- Svaka matematička funkcija ima svoju naredbu
 - Operator s ulaznim i izlaznim podatkom
 - Trigonometrijske funkcije prihvaćaju kut u radijanima
 - Naredba ovisi o programskom jeziku
 - Matematička definicija uvijek ista
- Nema razlomaka
 - Koristi se operator dijeljenja
 - Brojnik i nazivnik po potrebi u zagradu



Pisanje izraza - Aritmetički operatori

Operator	Raptor	C#
Množenje	broj * broj	broj * broj
Dijeljenje	broj / broj	broj / broj (tip podatka float, double, decimal)
Cjelobrojno dijeljenje	floor (broj / broj)	broj / broj (tip podatka short, int, long)
Ostatak cjelobrojnog dijeljenja	broj REM broj broj MOD broj	broj % broj
Potencija	broj ^ broj broj ** broj	Math.Pow (broj , broj)
Drugi korijen	SQRT (broj)	Math.Sqrt (broj)
Apsolutna vrijednost	abs (broj)	Math.Abs (broj)
Prirodni logaritam	log (broj)	Math.Log (broj)
Najmanja vrijednost	min (broj, broj)	Math.Min (broj, broj)
Najveća vrijednost	max (broj, broj)	Math.Max (broj, broj)



Pisanje izraza – Trigonometrijski operatori

Operator	Raptor	C#
Sinus	<code>sin(broj)</code>	<code>Math.Sin(broj)</code>
Arcus sinus	<code>arcsin(broj)</code>	<code>Math.Asin(broj)</code>
Cosinus	<code>cos(broj)</code>	<code>Math.Cos(broj)</code>
Arcus cosinus	<code>arccos(broj)</code>	<code>Math.Acos(broj)</code>
Tanges	<code>tan(broj)</code>	<code>Math.Tan(broj)</code>
Arcus tanges (korekcija kvadranta)	<code>arctan(broj)</code>	<code>Math.Atan2(broj)</code>
Pretvorba stupnjevi u radijane	<code>broj * pi / 180</code>	<code>broj * Math.PI / 180.0</code>
Pretvorba radijani u stupnjeve	<code>broj * 180 / pi</code>	<code>broj * 180.0 / Math.PI</code>



Pisanje izraza - Primjer

- Potrebno je izračunati duljinu hipotenuze pravokutnog trokuta ako su poznate obje katete

- Rješenje

– Pitagorin poučak

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

- Raptor

$$c \leftarrow SQRT(a^2 + b^{**2})$$

- C#

$$c = Math.Sqrt(Math.Pow(a, 2.0) + b * b);$$



Pisanje izraza - Primjer

- Potrebno je izračunati površinu trokuta ako su poznate duljine njegovih stranica

- Rješenje
 - Heronova formula

$$s = \frac{a + b + c}{2}$$

$$P = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

- Raptor

$$s \leftarrow (a + b + c) / 2 \quad P \leftarrow \text{SQRT}(s * (s - a) * (s - b) * (s - c))$$

- C#

$$s = (a + b + c) / 2;$$

$$P = \text{Math.Sqrt}(s * (s - a) * (s - b) * (s - c));$$



Pisanje izraza - Primjer

- Potrebno je izračunati duljinu treće stranice trokuta ako su poznate duljine dviju stranica i kut između njih u stupnjevima
- Rješenje
 - Kosinusov poučak

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma}$$

- Raptor

$$c \leftarrow \text{SQRT} \left(a^2 + b^{**}2 - 2 * a * b * \cos \left(\gamma * \text{pi} / 180 \right) \right)$$

- C#

$$c = \text{Math.Sqrt} \left(\text{Math.Pow}(a, 2.0) + b * b - 2.0 * a * b * \text{Math.Cos} \left(\gamma * \text{Math.PI} / 180.0 \right) \right);$$

