

# Upute za Projekt iz HMO-a 2017/18

## Problem raspoređivanja testova

### Definicija problema:

Problemi raspoređivanja općenito se bave što efikasnijom raspodjelom ograničenih raspoloživih resursa (sredstava) na unaprijed zadani skup zadataka tako da budu zadovoljena neka ograničenja. Jedan od tipičnih problema je upravo problem raspoređivanja testova na različite strojeve. Određen broj testova mora biti izveden u minimalnom vremenskom razdoblju. Svaki test ima određeno vremensko trajanje i mora biti izveden na samo jednom stroju. Za vrijeme izvođenja jednog testa na jednom stroju, na istom stroju se ne smije izvoditi niti jedan drugi test. Neki testovi se mogu izvoditi samo na podskupu strojeva, dok se ostali testovi mogu izvoditi na bilo kojem od dostupnih strojeva. Dodatno, za izvođenje određenih testova potrebno je koristiti globalne resurse (u nekim slučajevima i više globalnih resursa istovremeno). Dok se globalni resurs koristi za potrebe izvođenja jednog testa, niti jedan drugi test ne može koristiti taj resurs.

Cilj je izvršiti skup svih testova što je prije moguće, tj. minimizirati ukupno vremensko izvođenje svih testova (engl. *makespan*). Ukupno vremensko izvođenje svih testova se definira kao razlika između početka izvođenja najranijeg testa i vremena završetka testa koji zadnji završava.

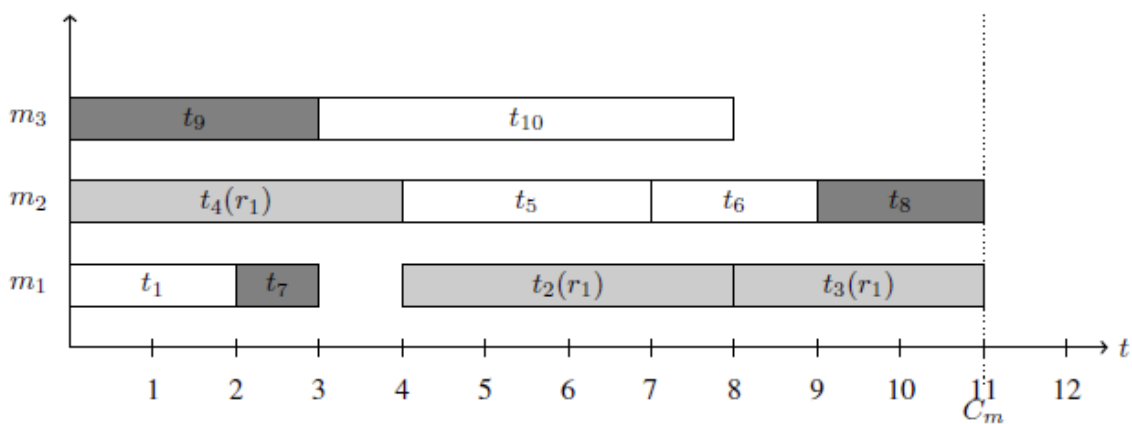
### Primjer problema:

Primjer problema je dan u tablici.

Tablica 1 Primjer problema raspoređivanja testova

TEST	TRAJANJE TESTA	STROJ ZA IZVOĐENJE	GLOBALNI RESURS
$t_1$	2	$m_1, m_2, m_3$	-
$t_2$	4	$m_1, m_2, m_3$	$r_1$
$t_3$	3	$m_1, m_2, m_3$	$r_1$
$t_4$	4	$m_1, m_2, m_3$	$r_1$
$t_5$	3	$m_1, m_2, m_3$	-
$t_6$	2	$m_1, m_2, m_3$	-
$t_7$	1	$m_1$	-
$t_8$	2	$m_2$	-
$t_9$	3	$m_3$	-
$t_{10}$	5	$m_1, m_3$	-

Rješenje navedenog problema je prikazano na slici.



Slika 1 Rješenje navedenog problema raspoređivanja problema

### **Primjer instance problema:**

```
%% **** Testsuite ****
% Number of tests : 20
% Number of machines : 10
% Number of resources : 3

test( 't1', 424, [], []).
test( 't2', 15, [], []).
test( 't3', 266, [], []).
test( 't4', 778, [], []).
test( 't5', 435, [], []).
test( 't6', 427, [], ['r2','r3','r1']).
test( 't7', 173, [], []).
test( 't8', 422, [], ['r2','r3']).
test( 't9', 255, [], []).
test( 't10', 672, [], []).
test( 't11', 328, [], []).
test( 't12', 263, [], []).
test( 't13', 655, ['m7','m4'], []).
test( 't14', 742, [], []).
test( 't15', 364, ['m8','m3'], []).
test( 't16', 272, ['m4'], []).
test( 't17', 472, [], ['r3']).
test( 't18', 555, [], ['r3','r2','r1']).
test( 't19', 19, [], []).
test( 't20', 364, [], []).

embedded_board( 'm1').
embedded_board( 'm2').
embedded_board( 'm3').
```

```
embedded_board( 'm4' ).  
embedded_board( 'm5' ).  
embedded_board( 'm6' ).  
embedded_board( 'm7' ).  
embedded_board( 'm8' ).  
embedded_board( 'm9' ).  
embedded_board( 'm10' ).  
  
resource( 'r1', 1 ).  
resource( 'r2', 1 ).  
resource( 'r3', 1 ).
```

**Format instance** je sljedeći:

- Redovi koji započinju s % se ignoriraju prilikom učitavanja instance, ali u tim redovima se nalaze sve informacije o instanci i način na koji je kreirana. U slučaju ovog projektnog zadatka sljedeći podaci su bitni: broj testova (20), broj strojeva (10) te broj globalnih resursa (3);
- Svaki test je opisan na sljedeći način:  
*test( <naziv>, <vremensko trajanje>, <mogući strojevi za izvođenje (prazna lista = svi strojevi su mogući)> , <traženi globalni resursi (prazna lista = nije potreban globalni resurs za izvođenje)> ).*
- Nakon opisa testova navedeni su redom strojevi (npr. *embedded\_board ('m1')* označava stroj *m1*);
- Na kraju su navedeni redom globalni resursi (npr. *resource ('r1',1)* označava da je dostupan jedan resurs *r1* u svakom trenutku).

**Format rješenja** je sljedeći:

- Rezultati bi trebali biti u sljedećem obliku: *<naziv testa>, <početak izvođenja>, <stroj na kojem se test izvodi>.*
- Primjer dijela rješenja bi bio sljedeći:

```
't1',0,'m1'.  
't2',3,'m2'.
```

### **Projektni zadatak:**

1. Smislite i implementirajte heuristiku za rješavanje opisanog problema.
2. Izvedite svoj algoritam za zadane instance problema.
3. Pohranite **3 rješenja za svaku instancu**: rješenje dobiveno nakon 1 minute izvođenja, 5 minuta izvođenja i bez vremenskog ograničenja.
4. Načinite izvještaj koji opisuje Vaš algoritam. Izvještaj bi trebao uključivati:
  - Opis problema
  - Opis primijenjenog algoritma, tj. heuristike (prikaz rješenja, funkcija cilja/prikladnosti, način dobivanja početnog rješenja, kriterij zaustavljanja i veličina iteracije, elementi dizajna specifični za odabranu heuristiku...)
  - Pseudokod primijenjenog algoritma
  - Opis dobivenih rezultata i diskusija (npr. utjecaj određenih parametara heuristike na kvalitetu rješenja, vrijeme izvođenja algoritma)
  - Kratki zaključak (Potencijalna poboljšanja?)

**Napomena:** Datoteke s dobivenim rješenjima moraju imati naziv formata „res-vrijeme-instanca.txt“, gdje je „vrijeme“ jednako „1m“, „5m“ ili „ne“ (neograničeno), a „instanca“ jednaka „ts1“, „ts2“, itd.