



## Други пројектни задатак из предмета Интелигентни системи школске 2020/21. године

### Основне информације

Систем за распоређивање испита има сврху да распореди испите Електротехничког факултета Универзитета у Београду у оквиру једног испитног рока. Систем распоређује испите по салама у слободним терминима тако да се испоштују сва уведена ограничења. Резултат распоређивања испита јесте један од потенцијално више могућих распореда, које је могуће оценити по различитим критеријумима у зависности од рационалности коришћења расположивих ресурса.



### Основни ентитети система

У систему за распоређивање испита присутни су следећи ентитети:

- **Испит** – означава један испит који се одржава на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Сваки испит је представљен следећим карактеристикама:
  1. Шифра испита у формату ААОККГ{P}<sub>1</sub><sup>4</sup> где су:
    - АА – двоцифрена ознака године акредитације предмета.
    - О – једнословна ознака студијског програма на којем се предмет нуди.
    - КК – двоцифрена ознака матичне катедре за предмет.
    - Г – једноцифрена ознака године студија на којој се предмет слуша.
    - {P}<sub>1</sub><sup>4</sup> – ознака назива предмета дужине најмање 1, а највише 4 знака.  
На пример 13С113ИС, 13Е114ИС ...
  2. Број студената који су пријавили испит.
  3. Једноцифрена ознака да ли се испит полаже на рачунарима (1 – Да, 0 – Не).
  4. Листа двословних ознака одсека на којима се предмет нуди (ИР, ОГ, ОЕ, ОС, ОТ, ОФ, СИ).
- **Сала** – означава једну салу у којој може да се одржава испит. Свака сала је представљена следећим карактеристикама:
  1. Назив сале.
  2. Капацитет сале који одређује максималан број студената у сали.
  3. Једноцифрена ознака да ли сала поседује рачунаре (1 – Да, 0 – Не).
  4. Број потребних дежурних наставника у сали.
  5. Једноцифрена ознака да ли сала припада Електротехничком факултету Универзитета у Београду (1 – Да, 0 – Не).



## Кориснички захтеви

Потребно је имплементирати горенаведени систем чији се алгоритам распоређивања заснива на методу задовољења ограничења. Систем треба да на основу улазних фајлова са подацима о салама и испитном року распореди све испите поштујући следећа ограничења.

Следећа ограничења је обавезно реализовати:

- Један испит заузима тачно један термин и одржава се у потребном броју сала. У једном термину може бити распоређено више различитих испита.
- Број распоређених студената у сали не може да премаши капацитет те сале.
- Испити почињу у једном од наведена 4 термина (08:00, 11:30, 15:00, 18:30). Сматрати да ниједан испит не траје дуже од 3 сата.
- У једној сали у једном тренутку може да се одржава само један испит.
- Испити који се полажу на рачунарима могу да се распореде само у сале које поседују рачунаре.

Следеће ограничење је неопходно реализовати за максималан број поена:

- За сваки одсек важи да се у једном дану не могу распоредити два или више испита са исте године студија који се на том одсеку нуде.

Следеће ограничење је неопходно реализовати за додатни број поена:

- За сваки одсек важи да се у једном термину не могу распоредити два или више испита са суседних година студија (прва и друга, друга и трећа, трећа и четврта) који се на том одсеку нуде.

Пример улазног фајла *sale.json*

```
[
  {
    "naziv": "55",
    "kapacitet": 13,
    "racunari": 0,
    "dezurni": 1,
    "etf": 1
  },
  {
    "naziv": "70",
    "kapacitet": 60,
    "racunari": 1,
    "dezurni": 2,
    "etf": 1
  },
  {
    "naziv": "VMA",
    "kapacitet": 100,
    "racunari": 0,
    "dezurni": 4,
    "etf": 0
  }
]
```

Пример улазног фајла *rok.json*

```
{
  "trajanje_u_danima": 10,
  "ispiti": [
    {
      "sifra": "13E112001",
      "prijavljeni": 289,
      "racunari": 1,
      "odseci": [
        "ИР",
        "ОС",
        "ОТ",
        "ОФ",
        "ОГ"
      ]
    },
    {
      "sifra": "13C112001",
      "prijavljeni": 145,
      "racunari": 1,
      "odseci": [
        "СИ"
      ]
    }
  ]
}
```



Резултат распоређивања треба уписати у .CSV фајл у следећем формату:

*Dan1,sala1,sala2, ... ,salaN*

*T1,ispit,ispit, ... ,ispit*

*T2,ispit,ispit, ... ,ispit*

*T3,ispit,ispit, ... ,ispit*

*T4,ispit,ispit, ... ,ispit*

*PraznaLinija*

*Dan2,sala1,sala2, ... ,salaN*

*T1,ispit,ispit, ... ,ispit*

*T2,ispit,ispit, ... ,ispit*

*T3,ispit,ispit, ... ,ispit*

*T4,ispit,ispit, ... ,ispit*

...

*DanX* – дан одржавања испита (цео број)

*salaX* – назив сале X

*TX* – термин X

*ispit* – X уколико нема распоређеног испита у одговарајућем дану, термину и сали, односно шифра испита у супротном

Пример излазног фајла:

<i>Dan 1</i>	<i>Sala 55</i>	<i>Sala 56</i>	...	<i>VMA</i>
08:00	19E111П1	19E111П1	...	13E114ИС
11:30	13E112АСП	13E112АСП	...	X
15:00	X	X	...	13C114ПП1
18:30	X	X	...	X

Квалитет резултата распоређивања изражава се у броју бодова на основу следеће метрике:

$$brojBodova = brD + 1.2 * brSvf$$

где су:

- *brD* – укупан број потребних дежурних наставника. Максималан број дежурних наставника није дефинисан, али алгоритам треба да тежи што мањем броју имајући у виду функцију за рачунање броја бодова резултата.
- *brSvf* – укупан број заузетих сала ван факултета.

Резултат распоређивања је бољи што је мањи број бодова којим је распоред оцењен. За сваки од доступних јавних тестова алгоритам мора да распореди све испите у испитни рок. Алгоритам треба да се извршава у разумно-коначном времену.

Излаз алгоритма треба да буде и фајл који садржи кораке алгоритма. Корак алгоритма треба минимално да садржи изабрану променљиву и вредност која јој је додељена.



Универзитет у Београду - Електротехнички факултет  
Катедра за рачунарску технику и информатику

### Напомене

Електронску верзију решења овог домаћег задатка послати најкасније до 26.12.2020. године до 15:00, као ZIP архиву на следећем [линку](#). Одбрана домаћег задатка планирана је 27.12.2020. године.

Домаћи задатак из предмета *Интелигентни системи* се ради самостално и није обавезан за полагање испита (на испиту се може заменити са теоријским питањима из целокупног градива). Овај домаћи задатак се може бранити само у за то предвиђеном термину. Домаћи задатак вреди максимално 10 поена (уз могућност додатних поена за радове који се посебно истакну).

Решење домаћег задатка реализовати у програмском језику Јава или Пајтон уз дозвољено коришћење свих стандардних библиотека и структура података, али не и готових *CSP* алгоритама. За сваку класу, функцију (методу), променљиву и друге делове програмског кода у којима се ради нека функционална целина, неопходно је писати документационе коментаре на српском језику.

На усменој обрани кандидат мора самостално да покрене своје решење. Кандидат мора да поседује потребан ниво знања о задатку, мора да буде свестан недостатака приложеног решења и могућности да те недостатке реши. Кандидат мора тачно да одговори и на одређен број питања која се баве тематиком домаћег задатка.

Евентуална питања послати асистентима на мејл, али као једну поруку, а не две одвојене (другог асистента обавезно ставити у копију - СС поруке).

aki@etf.rs

jocke@etf.rs