Exame 2016

Informação

Destacar pergunta

No concurso FEUPGotTalent, cada estudante pode participar mostrando as suas habilidades num qualquer tema, académico ou extra-curricular. Os interessados inscrevem-se, dando o número de estudante, idade e o nome da sua atuação:

```
%participant(Id,Age,Performance)
participant(1234, 17, 'Pé coxinho').
participant(3423, 21, 'Programar com os pés').
participant(3788, 20, 'Sing a Bit').
participant(4865, 22, 'Pontes de esparguete').
participant(8937, 19, 'Pontes de pen-drives').
participant(2564, 20, 'Moodle hack').
```

As atuações são apreciadas por um júri de ***E*** elementos.
Ao longo da atuação (que tem um máximo de 120 segundos), se um elemento do júri achar que o participante não deve passar à próxima fase, carrega num botão. Ficam registados os tempos em que cada elemento do júri carregou no botão. Se não carregou, ficam registados 120 segundos.

```
%performance(Id,Times)
performance(1234,[120,120,120,120]).
performance(3423,[32,120,45,120]).
performance(3788,[110,2,6,43]).
performance(4865,[120,120,110,120]).
performance(8937,[97,101,105,110]).
```

Passam à próxima fase os ***N*** participantes que mais se aguentaram em palco, somados os tempos de cada elemento do júri, desde que pelo menos um dos elementos do júri não tenha carregado no botão.

Responda às perguntas 1 a 5 SEM utilizar predicados de obtenção de múltiplas soluções (findall, setof e bagof).

Pergunta 1

Respondida Pontuou 1,00 de 1,00 Destacar pergunta

Implemente o predicado ***madeItThrough(+Participant)***, que sucede se *Participant é* um participante que já atuou e em cuja atuação pelo menos um elemento do júri não carregou no botão.

```
| ?- madeItThrough(1234).
yes
```

```
| ?- madeItThrough(2564).
no
```

```
| ?- madeItThrough(3788).
no
```

Pergunta 2

Respondida Pontuou 1,50 de 1,50 Destacar pergunta

Implemente o predicado ***juriTimes(+Participants, +JuriMember, -Times, -Total)*** , que devolve em *Times* o tempo de atuação de cada participante na lista *Participants* (pela mesma ordem) até que o júri número *JuriMember* (de 1 a E) carregou no botão, e em *Total* a soma desses tempos.

```
| ?- juriTimes([1234,3423,3788,4865,8937],1,Times,Total).
Times = [120,32,110,120,97],
Total = 479
```

```
| ?- juriTimes([1234,3423,3788,4865,8937],2,Times,Total).
Times = [120,120,2,120,101],
Total = 463
```

Pergunta 3

Respondida Pontuou 1,00 de 1,00 Destacar pergunta

Implemente o predicado ***patientJuri(+JuriMember)*** que sucede se o júri *JuriMember* já se absteve de carregar no botão pelo menos por duas vezes.

```
| ?- patientJuri(3).
no
```

```
| ?- patientJuri(4).
yes
```

Pergunta 4

Respondida Pontuou 1,50 de 1,50 Destacar pergunta

Implemente o predicado ***bestParticipant(+P1, +P2, -P)*** que unifica *P* com o melhor dos dois participantes *P1* e *P2*. O melhor participante é aquele que tem uma maior soma de tempos na sua atuação (independentemente de estar ou não em condições de passar à próxima fase). Se ambos tiverem o mesmo tempo total, o predicado deve falhar.

```
| ?- bestParticipant(3423,1234,Z).
Z = 1234
```

```
| ?- bestParticipant(1234,1234,Z).
no
```

Pergunta 5

Respondida Pontuou 1,00 de 1,00 Destacar pergunta

Implemente o predicado ***allPerfs***, que imprime na consola os números dos participantes que já atuaram, juntamente com o nome da sua atuação e lista de tempos.

```
| ?- allPerfs.
1234:Pé coxinho:[120,120,120,120]
3423:Programar com os pés:[32,120,45,120]
3788:Sing a Bit:[110,2,6,43]
4865:Pontes de esparguete:[120,120,110,120]
8937:Pontes de pen-drives:[97,101,105,110]
yes
```

Informação

Destacar pergunta

Nas perguntas seguintes pode fazer uso de predicados de obtenção de múltiplas soluções (findall, setof e bagof).

Pergunta 6

Respondida Pontuou 1,00 de 1,00 Destacar pergunta

Implemente o predicado ***nSuccessfulParticipants(-T)*** que determina quantos participantes não tiveram qualquer clique no botão durante a sua atuação.

```
| ?- nSuccessfulParticipants(T).
T = 1
```

Pergunta 7

Respondida Pontuou 1,40 de 1,50 Destacar pergunta

Implemente o predicado ***juriFans(juriFansList)***, que obtém uma lista contendo, para cada participante, a lista dos elementos do júri que não carregaram no botão ao longo da sua atuação.

```
| ?- juriFans(L).
L = [1234-[1,2,3,4],3423-[2,4],3788-[],4865-[1,2,4],8937-[]]
```

Pergunta 8

Respondida Pontuou 1,40 de 1,50 Destacar pergunta

O seguinte predicado permite obter participantes, suas atuações e tempos totais, que estejam em condições de passar à próxima fase: para um participante poder passar, tem de haver pelo menos um elemento do júri que não tenha carregado no botão durante a sua atuação.

```
:- use_module(library(lists)).

eligibleOutcome(Id,Perf,TT) :-
    performance(Id,Times),
    madeItThrough(Id),
    participant(Id,_,Perf),
    sumlist(Times,TT).
```

Fazendo uso deste predicado, implemente o predicado ***nextPhase(+N, -Participants)***, que obtém a lista com os tempos totais, números e atuações dos *N* melhores participantes, que passarão portanto à próxima fase. Se não houver pelo menos *N* participantes a passar, o predicado deve falhar.

```
| ?- nextPhase(2,P).
P = [480-1234-'Pé coxinho',470-4865-'Pontes de esparguete']
```

```
| ?- nextPhase(3,P).
P = [480-1234-'Pé coxinho',470-4865-'Pontes de esparguete',317-3423-'Programar com os pés']
```

```
| ?- nextPhase(4,P).
no
```

Pergunta 9

Respondida Pontuou 1,00 de 1,00 Destacar pergunta

Explique o que faz o predicado ***predX/3*** apresentado abaixo. Indique ainda se o *cut* utilizado é verde ou vermelho, justificando a sua resposta.

```
predX(Q,[R|Rs],[P|Ps]) :-
    participant(R,I,P), I=<Q, !,
    predX(Q,Rs,Ps).
predX(Q,[R|Rs],Ps) :-
    participant(R,I,_), I>Q,
    predX(Q,Rs,Ps).
predX(_,[],[]).
```

Informação

Destacar pergunta

Dado um número ***N***, pretende-se determinar uma sequência de 2*N números que contenha, para todo o k ∈ [1,N], uma sub-sequência S_k = k,...,k começada e terminada com o número k e com k outros números de permeio. Por exemplo, a sequência [2, 3, 1, 2, 1, 3] cumpre os requisitos: os 1s têm 1 número no meio, os 2s têm 2 números no meio, e os 3s têm 3 números no meio. A sequência [2, 3, 4, 2, 1, 3, 1, 4] também cumpre. No entanto, alguns valores de N não têm solução possível.

Pergunta 10

Respondida Pontuou 0,75 de 1,00 Destacar pergunta

Explique o que faz o seguinte predicado:

```
impoe(X,L) :-
    length(Mid,X),
    append(L1,[X|_],L), append(_,[X|Mid],L1).
```

Pergunta 11

Não respondida Pontuação 1,50 Destacar pergunta

Tirando partido do predicado anterior, implemente o predicado ***langford(+N,-L)***, em que ***N*** é um inteiro dado e ***L*** será uma sequência de 2*N números conforme indicado atrás. (Nota: Langford foi o matemático escocês que propôs este problema.)

```
| ?- langford(3,L).
L = [3,1,2,1,3,2] ? ;
L = [2,3,1,2,1,3] ? ;
no
```

```
| ?- langford(4,L).
L = [4,1,3,1,2,4,3,2] ? ;
L = [2,3,4,2,1,3,1,4] ? ;
no
```

```
| ?- langford(5,L).
no
```

Informação

Destacar pergunta

Nos seguintes problemas de Programação em Lógica com Restrições deve usar a biblioteca **clpfd** do SICStus Prolog.

Pergunta 12

Respondida Pontuou 3,50 de 3,50 Destacar pergunta

Construa em PLR o programa ***ups_and_downs(+Min,+Max,+N,-L)***, que gera uma sequência de números oscilantes, isto é, na qual não haja sequências de três valores ordenados (crescente ou decrescentemente). Ou seja, cada valor deverá ser menor do que os dois valores adjacentes ou maior do que os dois valores adjacentes. Os valores estão compreendidos entre ***Min*** e ***Max*** (ambos positivos). A lista ***L*** com os valores gerados deve ter comprimento ***N >= 1***.

```
| ?- ups_and_downs(1,2,2,L).
L = [1,2] ? ;
L = [2,1] ? ;
no
```

```
| ?- ups_and_downs(1,2,3,L).
L = [1,2,1] ? ;
L = [2,1,2] ? ;
no
```

```
| ?- L = [_X1,_X2,_,_], _X1#<_X2, all_different(L), ups_and_downs(1,4,4,L).
L = [1,3,2,4] ? ;
L = [1,4,2,3] ? ;
L = [2,3,1,4] ? ;
L = [2,4,1,3] ? ;
L = [3,4,1,2] ? ;
no
```

```
| ?- L = [3,_,_,_], all_different(L), ups_and_downs(1,4,4,L).
L = [3,1,4,2] ? ;
L = [3,2,4,1] ? ;
L = [3,4,1,2] ? ;
no
```

```
| ?- length(L,5), circuit(L), ups_and_downs(1,5,5,L).
L = [2,4,1,5,3] ? ;
L = [3,1,5,2,4] ? ;
L = [3,4,2,5,1] ? ;
L = [4,5,2,3,1] ? ;
L = [5,1,4,2,3] ? ;
L = [5,3,4,1,2] ? ;
no
```

Informação

Destacar pergunta

No seguinte problema de Otimização deve usar a biblioteca **clpfd** do SICStus Prolog.

Pergunta **13**

Não respondida Pontuação 3,00 Destacar pergunta

Nas eleições presidenciais de um qualquer país à beira mar plantado, um candidato vê-se a braços com a decisão de escolher quais concelhos do país percorrer, com o objetivo de angariar o maior número possível de votos. Como a esposa deste candidato é muito desconfiada, exige sempre que após um comício num desses concelhos regresse a casa para jantar. Cada concelho está representado por factos do tipo ***concelho(Nome,Distancia,NEleitoresIndecisos)***, onde a distância já contempla ida e volta:

```
concelho(x,120,410).
concelho(y,10,800).
concelho(z,543,2387).
concelho(w,3,38).
concelho(k,234,376).
```

Dado um número de dias de campanha, o candidato quer saber quais concelhos deve visitar (no máximo 1 por dia) de modo a maximizar o número de eleitores indecisos nos concelhos que visite. Paralelamente, dado o seu estado de idade avançado, pretende aplicar um limite à distância total percorrida em toda a campanha: qualquer solução válida não poderá ultrapassar esse limite.
Construa um programa em PLR que ajude o candidato a tomar a melhor decisão. Para tal, defina o predicado ***concelhos(+NDias,+MaxDist,-ConcelhosVisitados,-DistTotal,-TotalEleitores)*** : dado o número de dias *NDias* da campanha e a distância máxima *MaxDist* a percorrer, devolve em *ConcelhosVisitados* a lista dos concelhos a visitar, em *DistTotal* a distância total a percorrer e em *TotalEleitores* o número total de eleitores indecisos abrangidos por tais visitas.

```
| ?- concelhos(3,700,CVs,Dist,TE).
TE = 3597,
CVs = [x,y,z],
Dist = 673
```

```
| ?- concelhos(3,500,CVs,Dist,TE).
TE = 1586,
CVs = [x,y,k],
Dist = 364
```

```
| ?- concelhos(4,500,CVs,Dist,TE).
TE = 1624,
CVs = [x,y,w,k],
Dist = 367
```

```
| ?- concelhos(4,290,CVs,Dist,TE).
TE = 1248,
CVs = [x,y,w],
Dist = 133
```