

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E DE ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

INE7107: Sistemas Especialistas Probabilísticos
 Profa: Sílvia Modesto Nassar

Exercícios de Probabilidade - Lista 1 – Calcular e , após, Modelar no NETICA

1) Os dados da tabela abaixo descrevem o desempenho de alunos de graduação na disciplina de Probabilidade oferecida para alunos do Centro Tecnológico – UFSC.

Sexo	Aprovado	Reprovado	Total
Masculino	60	10	70
Feminino	30	0	30
Total	90	10	100

Considerando que será realizada a seleção aleatória de um estudante obtenha a probabilidade de ocorrência dos seguintes eventos:

- a) A: “O estudante é do sexo masculino”
- b) B: “O estudante foi aprovado”
- c) C: “O estudante é do sexo masculino e foi aprovado”
- d) E a probabilidade do evento: “O aluno é do sexo masculino ou foi aprovado” :

Torne a calcular a probabilidade dos eventos considerando agora que você tem as seguintes informações:

- e) D: “O estudante foi aprovado” , recalcule a probabilidade do item a.
- f) E: “O estudante selecionado é do sexo masculino” , recalcule a probabilidade do item b.

Na tabela acima estão descritos o Sexo e o Resultado obtido na disciplina, que conclusão você chega se tiver as seguintes informações:

- g) G: “O estudante foi reprovado”
- h) H: “O estudante é do sexo feminino”

Verifique se a condição de independência é satisfeita para os eventos A e B acima descritos.

2) Um certo meteorologista acerta 80% dos dias em que chove e 90% dos dias em que não chove. Em determinada região ocorre chuva em 10% dos dias. Considerando um dia qualquer obtenha a probabilidade dos seguintes eventos:

- a) A: “Há a previsão de chuva”.
- b) B: “Ocorrência de chuva” , se houve a previsão de chuva.
- c) C: “Ocorrência de chuva” , se houve a previsão de não chuva.

3) Em uma determinada região é feito o controle da qualidade da água por um bioquímico, que declarou que a água estará contaminada se houver a presença de "bacilos tipo A" e/ou

"bacilos B e tipo C, simultaneamente". Informou ainda que em aproximadamente 30% das análises encontrou bacilos tipo A, em 20% encontrou tipo B e em 50% bacilos tipo C. Por outro lado, sabe-se que existindo bacilos tipo A não existirão bacilos tipo B. Existindo bacilos tipo B reduz à metade a chance de ocorrência de bacilos C.

Obtenha a probabilidade de ocorrência dos seguintes eventos:

- "A água está contaminada".
- "Presença de bacilos tipo B na água", considerando que você tem a informação que a água está contaminada.
- Considerando que você tem a informação de que há a presença de bacilos tipo B na água, recalcule a probabilidade do item a.

4) Duas máquinas M1 e M2 produzem o mesmo tipo de parafuso. A produção diária de cada uma dessas máquinas é 10000 e 15000 parafusos e a fração defeituosa é 0,5% e 1,0%, respectivamente. A produção diária é armazenada conjuntamente sem separação.

Considerando que ao selecionar ao acaso um parafuso da produção total diária e procurando identificar os seguintes eventos:

Mi: "O parafuso foi produzido por Mi".

D: "O parafuso é defeituoso".

ND: "O parafuso é não defeituoso".

Resolva:

- Se o parafuso é defeituoso, qual a probabilidade dele ter vindo da máquina Mi?
- Se o parafuso é não defeituoso, qual a probabilidade dele ter vindo da máquina Mi ?

Verifique se a ocorrência do evento D é informação relevante para você tirar alguma conclusão sobre o evento Mi . E a ocorrência do evento ND é relevante para a ocorrência do evento Mi?

5) Suponha que a taxa de prevalência de determinada doença é 1/1000 habitantes de uma determinada cidade. Para o diagnóstico desta doença há dois testes laboratoriais. O teste 1 resulta em positivo se o paciente tiver a doença, e em 5% das vezes quando não há a presença de doença. O teste 2 dá falso positivo somente em 0,5% das vezes e dá positivo positivo em 80%.

Para um paciente que realiza os dois testes laboratoriais qual a probabilidade dos seguintes eventos:

- A: "Resultado positivo nos dois testes"
- B: "O paciente é portador da doença", após saber que ocorreu o item a .
- Probabilidade de a pessoa estar doente, com base somente no teste 1:
- Probabilidade de a pessoa estar doente, baseado no teste 2:
- Verifique a sensibilidade e especificidade do teste 1.

6) Você tem 90% de probabilidade de acertar esta questão e seu colega 80%. Considerando que sua solução independe da solução realizada por seu colega, resolva:

- calcule a probabilidade de que somente uma resposta esteja correta.
- faça uma RB com seguintes nodos:

Nodo 1 : representa o seu resultado.

Nodo 2: representa o resultado de seu colega.

Nodo 3: o numero total de questões corretas.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E DE ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

INE7107: Sistemas Especialistas Probabilísticos

Profa: Sílvia Modesto Nassar

Exercícios de Probabilidade - Lista 2 Calcular e , após, Modelar no NETICA

1) Considere um sistema de alarme com dois detectores. Cada um deles pode ter algum dos componentes (evidências):

e_1 = (emite um som alto); e_2 = (não emite som) e e_3 = (emite um som baixo).

Considere a variável $H = \{H_1, H_2, H_3, H_4\}$ definida pelas seguintes hipóteses:

H_1 = (não arrombamento, entrada de animal)

H_2 = (tentativa de arrombamento, janela quebrada)

H_3 = (tentativa de arrombamento, porta quebrada)

H_4 = (não arrombamento, nem entrada de animal)

As ligações entre as evidências e as hipóteses são dadas na tabela abaixo, onde os valores no corpo da tabela representam a probabilidade condicional $P(e_j/H_i)$:

Hipóteses	Evidências		
	e_1 = som alto	e_2 = não soa	e_3 = som baixo
H1	0,10	0,50	0,40
H2	0,44	0,06	0,50
H3	0,40	0,50	0,10
H4	0,00	1,00	0,00

Considere que o seguinte vetor de probabilidades a priori:

$(H_i) = (0,099 \ 0,009 \ 0,001 \ 0,891)$

Calcule a probabilidade de arrombamento sabendo que um detector emitiu um som alto (e_1) e que o outro permaneceu em silêncio (e_2), para as seguintes situações:

- a) as evidências foram observadas simultaneamente;
- b) primeiro observou-se e_1 e após e_2 ;
- c) primeiro observou-se e_2 e após e_1 .

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E DE ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

INE7107: Sistemas Especialistas Probabilísticos

Profa: Sílvia Modesto Nassar

Rede Bayesiana - Lista 3 - Calcular e , após, Modelar no NETICA

1) Para o diagnóstico de Edemas Subcutâneos Generalizados, tais como Celulite e Alergia, são considerados os seguintes sintomas: Febre, Cor Local, Dor História de Alergia e Prurido.

A seguir são explicitadas as probabilidades a priori $P(H_i)$ e as probabilidades condicionais $P(e/H_i)$.

Tab. 1 - Probabilidade de cada hipótese diagnóstica.

Hipóteses Diagnósticas	$P(H_i)$
Celulite	0,20
Alergia	0,80

Tab. 2 – Probabilidades condicionais de cada sintoma em relação às hipóteses diagnósticas.

Evidências	$P(ek/Celulite)$	$P(ek/Alergia)$
Febre		
Sim	0,85	0,50
Não	0,15	0,50
Cor Local		
Roxa	0,98	0,03
Rósea	0,02	0,97
Dor		
Leve	0,03	0,80
Intensa	0,97	0,20
História Alergia Família		
Sim	0,50	0,95
Não	0,50	0,05
Prurido		
Sim	0,50	0,98
Não	0,50	0,02

Com os dados acima:

- a) Desenvolva um Sistema Especialista Probabilístico para Apoio ao Diagnóstico de Edemas Subcutâneos Localizados.
- b) Explícite algumas probabilidades da rede bayesiana.

2) Para o diagnóstico da Dor de Cabeça nas seguintes intensidades: Forte, Média, Fraca ou Nenhuma, são considerados os seguintes sintomas: Alimentação, Álcool, Estresse e Mudança Climática.

A seguir são explicitadas as probabilidades a priori $P(H_i)$ e as probabilidades condicionais $P(e/H_i)$.

Tab. 1 - Probabilidade de cada hipótese diagnóstica.

Hipóteses Diagnósticas	$P(H_i)$
Forte	0,01000
Média	0,03333
Fraca	0,09000
Nenhuma	0,86667

Tab. 2 – Probabilidades condicionais de cada sintoma em relação as hipóteses diagnósticas.

Evidências	$P(ek/Forte)$	$P(ek/Média)$	$P(ek/Fraca)$	$P(ek/Nenhuma)$
Alimentação				
Adequada	0,10	0,40	0,50	0,95
Indequada	0,90	0,60	0,50	0,05
Álcool				
Sim	0,90	0,70	0,55	0,05
Não	0,10	0,30	0,45	0,95
Estresse				
Sim	0,20	0,70	0,80	0,50
Não	0,80	0,30	0,20	0,50
Mudança climática				
Sim	0,70	0,80	0,60	0,02
Não	0,30	0,20	0,40	0,98

Com os dados acima:

- Desenvolva um Sistema Especialista Probabilístico para Apoio ao Diagnóstico de Dor de Cabeça.
- Explicita algumas probabilidades da rede bayesiana.