-
-
-

Metapopulações com colonização interna - Roteiro em R passo-a-passo

No modelo de Metapopulações com chuva de propágulos - Roteiro no EcoVirtual a colonização era constante e independente da fração de manchas ocupadas. Eliminando o pressuposto de uma chuva de propágulos constante e relacionando a colonização com a fração de manchas ocupados chegamos ao modelo clássico de metapopulações descrito por Richard Levins em 1969. Em uma formulação simples desse modelo, a fonte de propágulos é unicamente interna (sistema fechado) e a probabilidade de colonização varia de forma linear à proporção de lugares ocupados.

Modelo matemático

Nessa formulação, nosso modelo não terá mais uma probabilidade de colonização constante (p_i), mas sim uma probabilidade de colonização dependente do número de manchas ocupadas:

$$p_i=if $$

onde i é uma constante que indica quanto aumenta a probabilidade de colonização a cada nova mancha que é ocupada. Portanto, quanto mais manchas ocupadas, maior a chance de colonização das manchas vazias. Substituindo p_i na equação antiga temos:

$$\frac{df}{dt}=if(1-f)- p_e f $$

Equilíbrio

O cálculo da fração de manchas ocupadas no equilíbrio ($\hat{f}\rightarrow \frac{df}{dt}=0$) também é modificado para:

$$ \hat{f}=1-\frac{p_e}{i} $$

Simulação

Vamos verificar isto simulando esta situação. Como no exercício anterior, criamos uma função no R para gerar a simulação. Como antes, esta função simplesmente sorteia eventos de colonização e extinção em cada mancha a cada intervalo de tempo, segundo as regras do modelo. Em seguida ela retorna um gráfico e as matrizes de ocupação das manchas em cada instante de tempo.

```
meta.inter=function(tf,cl,ln,fi,i,pe){
    paisag=array(0,dim=c(ln,cl,tf))
    paisag[,,1]=matrix(sample(c(1,0),cl*ln,prob=c(fi,1-fi),
replace=T),ln,cl)
    resultado=numeric()
    for(t in 2:tf){
         pc=i*sum(paisag[,,t-1])/(cl*ln)
           paisag[,,t][paisag[,,(t-1)]==1]<-
sample(c(0,1),sum(paisag[,,t-1]),replace=T,prob=c(pe,1-pe))
           paisag[,,t][paisag[,,(t-1)]==0]<-sample(c(0,1),cl*ln-
sum(paisag[,,t-1]),replace=T,prob=c(1-pc,pc))
           resultado[t-1]=sum(paisag[,,t])/(cl*ln)
          }

    F=1-(pe/i)

    plot(1:tf,c(fi,resultado),type="l",xlab="Tempo",ylab="Fração de manchas
ocupadas",
    ylim=c(0,1),main=paste("Colonização Interna","\n cl=",cl," ln=",ln,"
fi=",fi," i=",i," pe=",pe),font.lab=2,lwd=2)
    abline(h=F,col=2,lwd=2,lty=2)
      return(paisag)
    }
```

E agora você pode simular o modelo com os valores que escolher para os argumentos da função, como:

```
meta.inter(tf=100,cl=10,ln=10,fi=.1,i=1,pe=0.5)
```

Brinque um pouco com o modelo fazendo variar os parâmetros do modelo e pense nas seguintes perguntas:

- Você consegue perceber alguma diferença nos resultados dos dois modelos (*chuva de propágulo*s e *colonização interna*, mantidos iguais os parâmetros que eles têm em comum?
- A posição de uma mancha na paisagem influencia a pc e a pe dessa mancha? Qual seria um modelo mais realista?
- Por que há certas combinações de i e pe que não podem existir?
- Qual o significado de um F negativo?

Para finalizar, uma última animaçãozinha, antes salvo o resultado de uma simulação em um objeto, por exemplo:

```
sim.int1 <- meta.inter(20,10,10,1, 0.4,0.2)
```

Agora passe a função abaixo para o programa

```
anima2=function(dados){
    tf=dim(dados)[3]
    for(i in 1:tf){
    image(dados[,,i], main=("Ocupação de
manchas"),col=c("white","red"),bty="n",xaxt='n',yaxt='n')
    grid(dim(dados)[1],dim(dados)[2])
    Sys.sleep(.2)
    }
    }
```

Agora é só rodar a função acima com o resultado da simulação:

```
anima2(dados=sim.int1)
```

Sugestões de cenários

```
tmax = 100
cl = 10
rw = 10
f0 = 0.1
ci = 0.5
pe = 0.5
```

Para saber mais

- **Gotelli, N. 2007. Ecologia.** Londrina, Ed. Planta. Capítulo 4.
- **Stevens, M. H. 2009. A primer of ecology with R.** New York. Springer.Capítulo 4.
- **Gotelli, N. 1991. Metapopulation models: the rescue effect, the propagule rain, and the core-satellite hypothesis.** The American Naturalist, 138: 768-776. pdf no site do autor

R, uma população, metapopulações, colonização interna

From:
http://ecovirtual.ib.usp.br/ -

Permanent link:
http://ecovirtual.ib.usp.br/doku.php?id=en:ecovirt:roteiro:metap_uma:metap_cir_passo

Last update: **2017/08/17 14:26**