

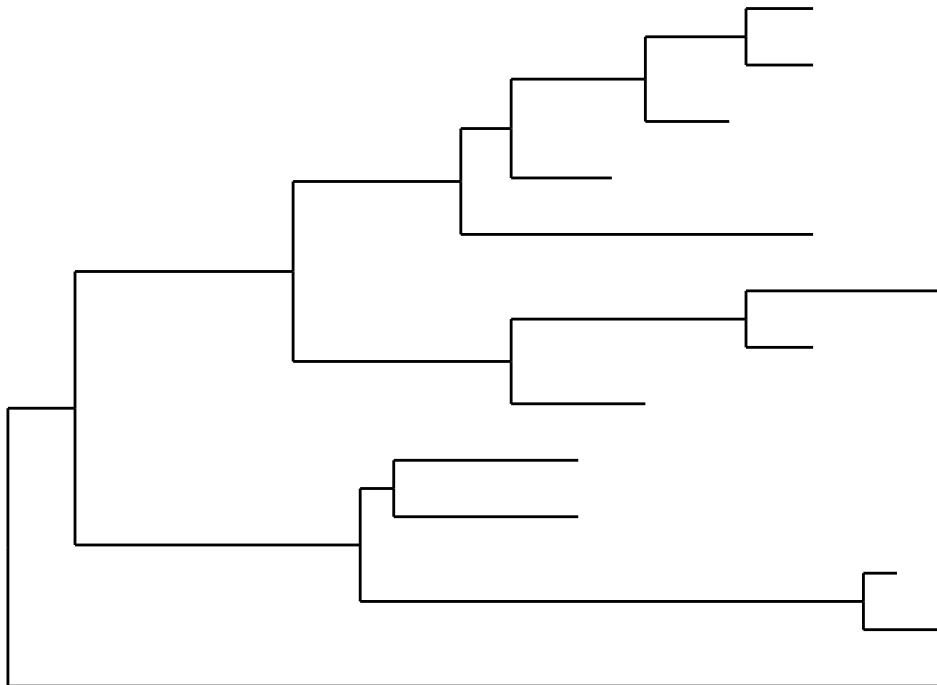
# *ggtree* phylogenetic tree viewer and annotator

Guangchuang Yu

2014-12-18

`ggtree` extending the `ggplot2` package to support phylogenetic tree object including `phylo`, ...

```
nwk <- "((((((A:4,B:4):6,C:5):8,D:6):3,E:21):10,((F:4,G:12):14,H:8):13):13,((I:5,J:2):30,(K:11,L:11):20):20,((M:16,N:16):18,O:10):10,((P:12,Q:12):14,R:8):13):13,((S:10,T:10):12,U:8):12,((V:14,W:14):16,X:8):16,((Y:12,Z:12):14,AA:8):14,((BB:16,CC:16):18,DD:10):18,((EE:14,FF:14):16,GG:8):16,((HH:12,II:12):14,JJ:8):14,((KK:10,LL:10):12,MM:8):12,((NN:14,OO:14):16,PP:8):16,((QQ:12,RR:12):14,SS:8):14,((TT:10,UU:10):12,VV:8):12,((WW:14,XX:14):16,YY:8):16,((ZZ:12,AAA:12):14,BBB:8):14,((CCC:10,DDD:10):12,EEE:8):12,((FFF:14,GGG:14):16,HHH:8):16,((III:12,JJJ:12):14,KKK:8):14,((LLL:10,MMM:10):12,NNN:8):12,((OOO:14,PPP:14):16,QQQ:8):16,((RRR:12,SSS:12):14,TTT:8):14,((UUU:10,VVV:10):12,WWW:8):12,((XXX:14,YYY:14):16,ZZZ:8):16,((AAA:12,BBB:12):14,CCC:8):14,((DDD:10,EEE:10):12,FFF:8):12,((GGG:14,HHH:14):16,III:8):16,((JJJ:12,KKK:12):14,LLL:8):14,((MMM:10,NNN:10):12,OOO:8):12,((PPP:14,QQQ:14):16,RRR:8):16,((SSS:12,TTT:12):14,UUU:8):14,((VVV:10,WWW:10):12,XXX:8):12,((YYY:14,ZZZ:14):16,AAA:8):16,((BBB:12,CCC:12):14,DDD:8):14,((EEE:10,FFF:10):12,GGG:8):12,((HHH:14,III:14):16,JJJ:8):16,((KKK:12,LLL:12):14,MMM:8):14,((NNN:10,OOO:10):12,PPP:8):12,((QQQ:14,RRR:14):16,SSS:8):16,((TTT:12,UUU:12):14,VVV:8):14,((WWW:10,XXX:10):12,YYY:8):12,((ZZZ:14,AAA:14):16,BBB:8):16,((CCC:12,DDD:12):14,EEE:8):14,((FFF:10,GGG:10):12,HHH:8):12,((III:14,JJJ:14):16,KKK:8):16,((LLL:12,MMM:12):14,NNN:8):14,((OOO:10,PPP:10):12,QQQ:8):12,((RRR:14,SSS:14):16,TTT:8):16,((UUU:12,VVV:12):14,WWW:8):14,((XXX:10,YYY:10):12,ZZZ:8):12,((AAA:14,BBB:14):16,CCC:8):16,((DDD:12,EEE:12):14,FFF:8):14,((GGG:10,HHH:10):12,III:8):12,((JJJ:14,KKK:14):16,LLL:8):16,((MMM:12,NNN:12):14,OOO:8):14,((PPP:10,QQQ:10):12,RRR:8):12,((SSS:14,TTT:14):16,UUU:8):16,((VVV:12,WWW:12):14,XXX:8):14,((YYY:10,ZZZ:10):12,AAA:8):12,((BBB:14,CCC:14):16,DDD:8):16,((EEE:12,FFF:12):14,GGG:8):14,((HHH:10,III:10):12,JJJ:8):12,((KKK:14,LLL:14):16,MMM:8):16,((NNN:12,OOO:12):14,PPP:8):14,((QQQ:10,RRR:10):12,SSS:8):12,((TTT:14,UUU:14):16,VVV:8):16,((WWW:12,XXX:12):14,YYY:8):14,((ZZZ:10,AAA:10):12,BBB:8):12,((CCC:14,DDD:14):16,EEE:8):16,((FFF:12,GGG:12):14,HHH:8):14,((III:10,JJJ:10):12,KKK:8):12,((LLL:14,MMM:14):16,NNN:8):16,((OOO:12,PPP:12):14,QQQ:8):14,((RRR:10,SSS:10):12,TTT:8):12,((UUU:14,VVV:14):16,WWW:8):16,((XXX:12,YYY:12):14,ZZZ:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):12,UUU:8):12,((VVV:14,WWW:14):16,XXX:8):16,((YYY:12,ZZZ:12):14,AAA:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):12,UUU:8):12,((VVV:14,WWW:14):16,XXX:8):16,((YYY:12,ZZZ:12):14,AAA:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):12,UUU:8):12,((VVV:14,WWW:14):16,XXX:8):16,((YYY:12,ZZZ:12):14,AAA:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):12,UUU:8):12,((VVV:14,WWW:14):16,XXX:8):16,((YYY:12,ZZZ:12):14,AAA:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):12,UUU:8):12,((VVV:14,WWW:14):16,XXX:8):16,((YYY:12,ZZZ:12):14,AAA:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):12,UUU:8):12,((VVV:14,WWW:14):16,XXX:8):16,((YYY:12,ZZZ:12):14,AAA:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):12,UUU:8):12,((VVV:14,WWW:14):16,XXX:8):16,((YYY:12,ZZZ:12):14,AAA:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):12,UUU:8):12,((VVV:14,WWW:14):16,XXX:8):16,((YYY:12,ZZZ:12):14,AAA:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):12,UUU:8):12,((VVV:14,WWW:14):16,XXX:8):16,((YYY:12,ZZZ:12):14,AAA:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):12,UUU:8):12,((VVV:14,WWW:14):16,XXX:8):16,((YYY:12,ZZZ:12):14,AAA:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):12,UUU:8):12,((VVV:14,WWW:14):16,XXX:8):16,((YYY:12,ZZZ:12):14,AAA:8):14,((AAA:10,BBB:10):12,CCC:8):12,((DDD:14,EEE:14):16,FFF:8):16,((GGG:12,HHH:12):14,III:8):14,((JJJ:10,KKK:10):12,LLL:8):12,((MMM:14,NNN:14):16,OOO:8):16,((PPP:12,QQQ:12):14,RRR:8):14,((SSS:10,TTT:10):1
```

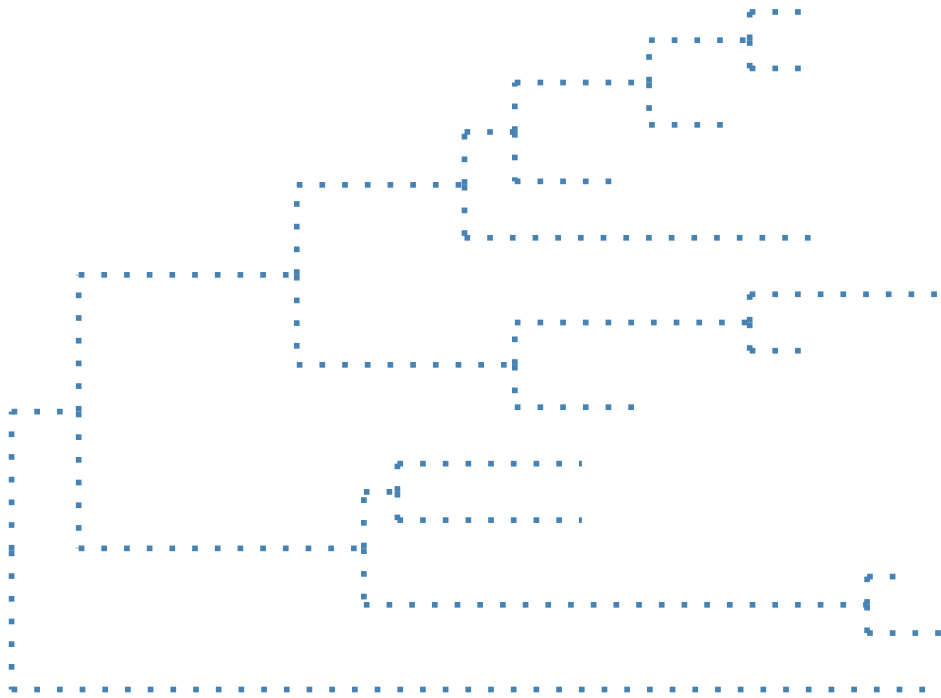


It's very easy to view a phylogenetic tree using `ggtree`, I have create a short cut, `ggtree` function, that works exactly the same as shown above.

```
ggtree(tree)
```

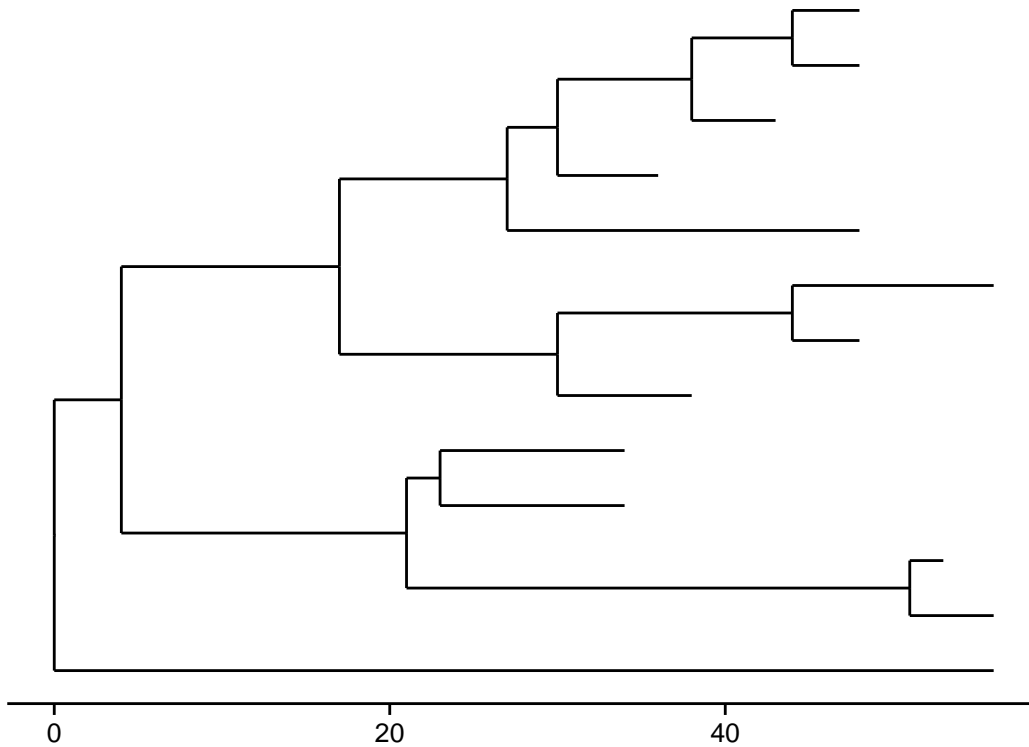
It works in the way you used `ggplot2`, for example, we can change the color, size and type of the lines.

```
ggtree(tree, color="steelblue", size=1, linetype="dotted")
```



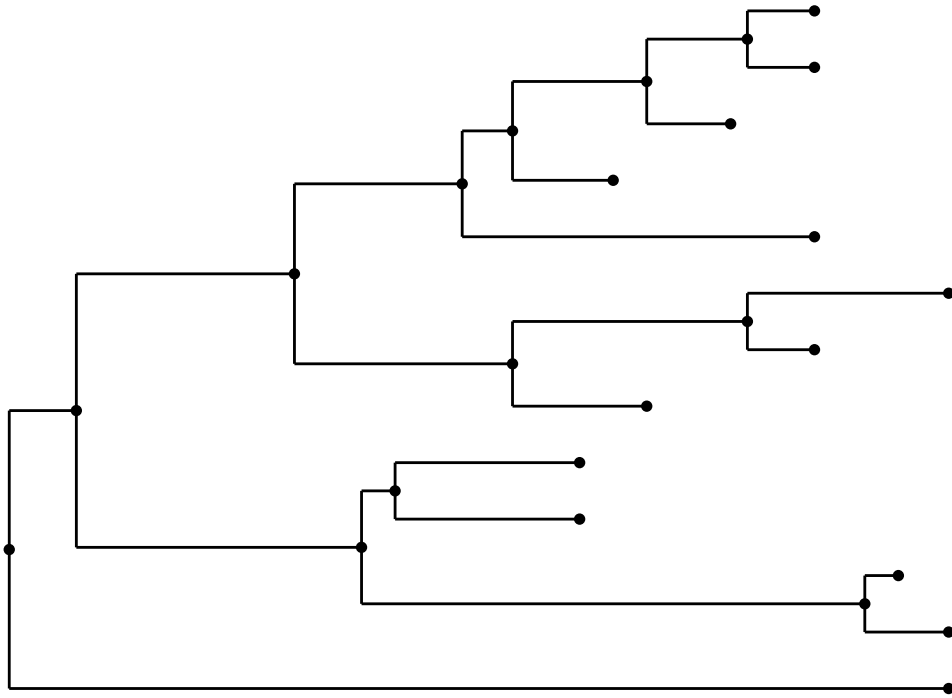
To show evolution distance, we can use `theme_tree2()` or `ggtree(showDistance=TRUE)`

```
ggtree(tree) + theme_tree2()
```

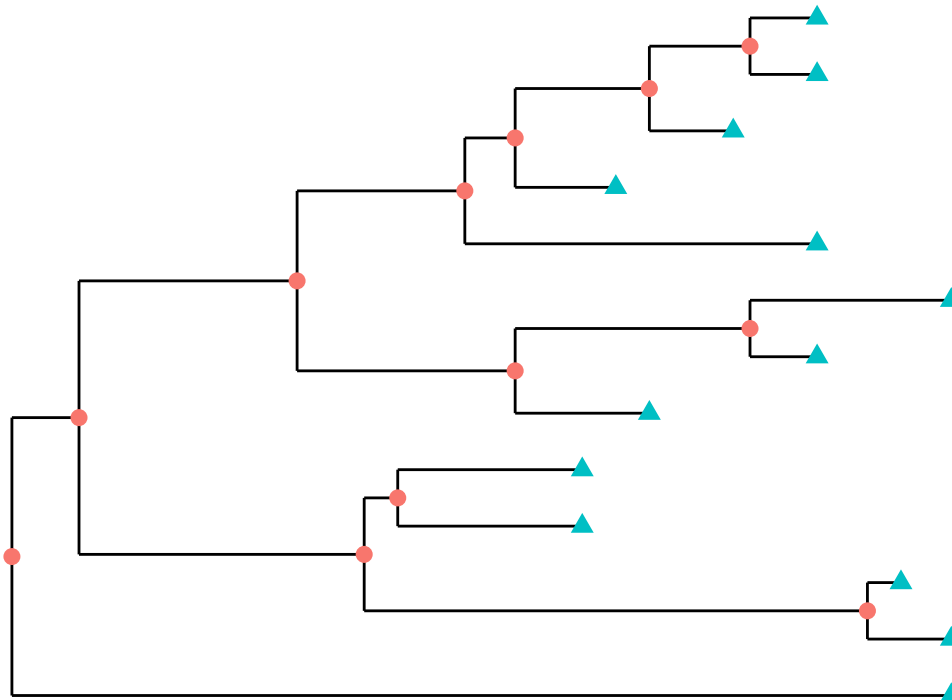


Show all the internal nodes and tips in the tree can be done by adding a layer of points using `geom_point`.

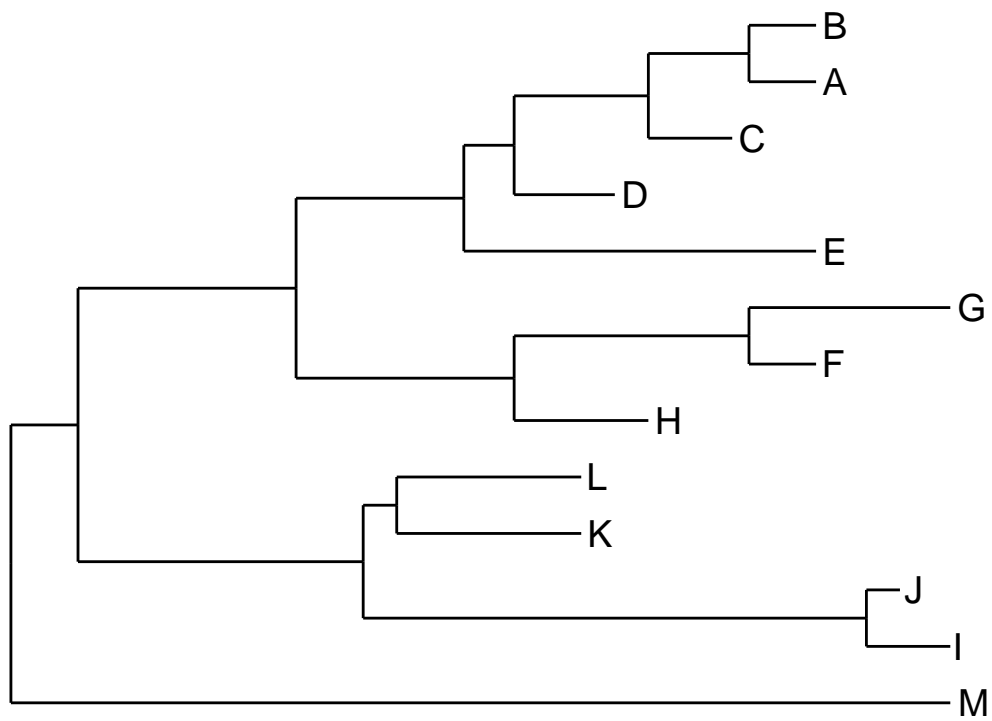
```
ggtree(tree) + geom_point()
```



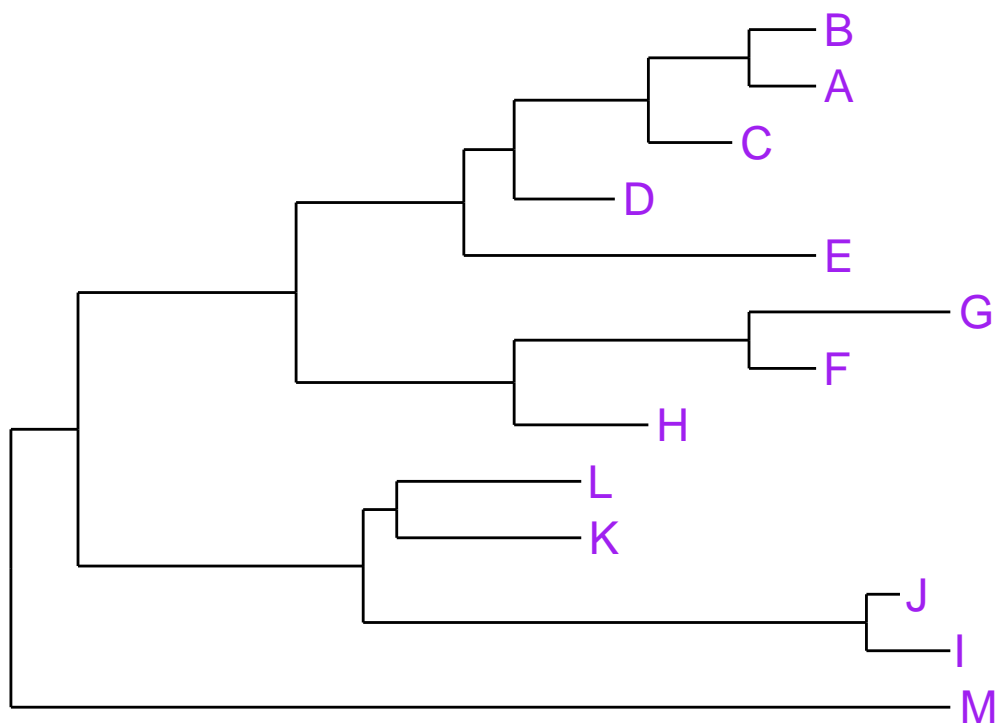
```
ggtree(tree)+geom_point(aes(shape=isTip, color=isTip), size=3)
```



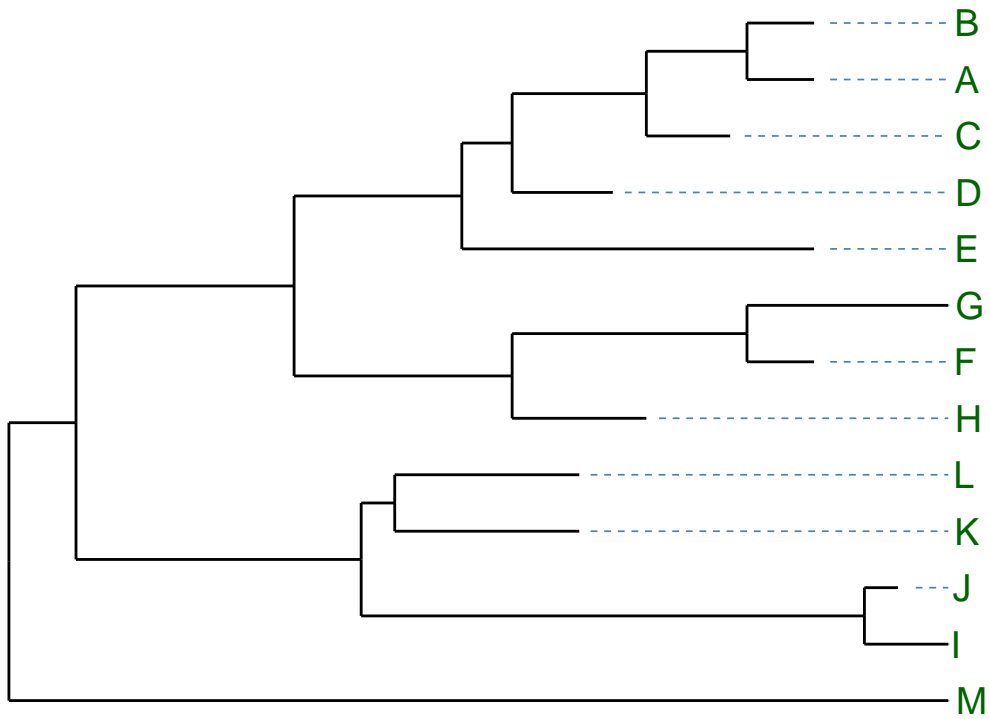
```
ggtree(tree) + geom_tiplab()
```



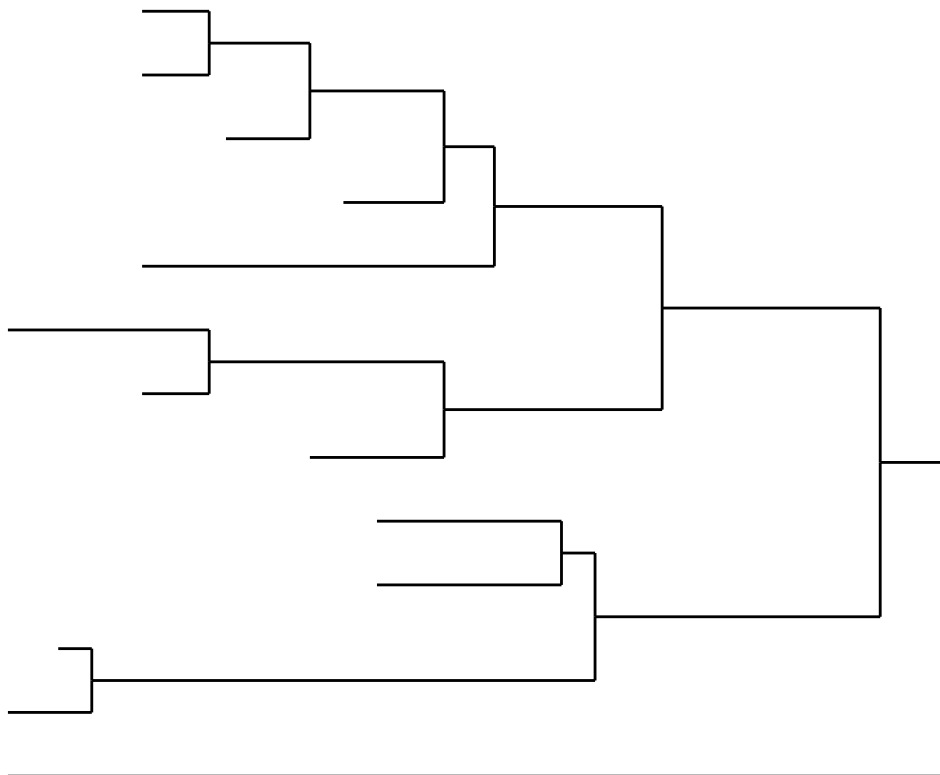
```
ggtree(tree) + geom_tiplab(size=6, color="purple")
```



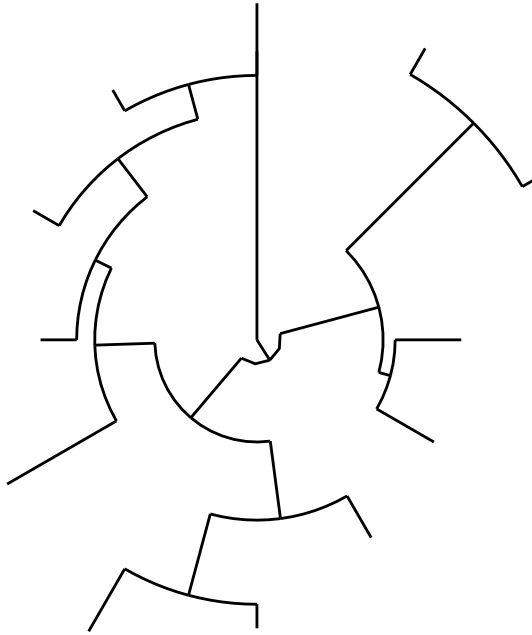
```
ggtree(tree) + geom_tiplab(align=TRUE, color="darkgreen") + geom_aline(color="steelblue", size=0.3)
```



```
ggtree(tree) + scale_x_continuous(trans="reverse")
```



```
ggtree(tree) + coord_polar(theta = "y")
```



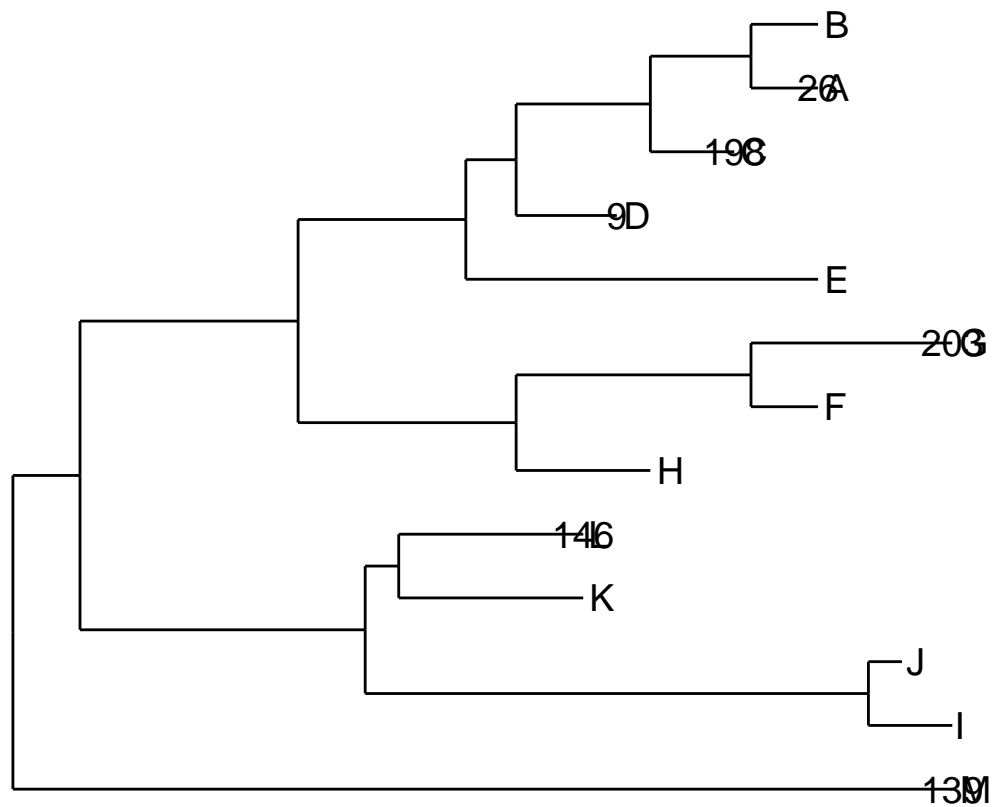
## Tree annotation

Suppose we have the following data for annotation.

```
dd <- data.frame(taxa=sample(LETTERS[1:13], 6), value=round(abs(rnorm(6))*100))
```

taxa	value
D	9
C	198
A	26
G	203
M	139
L	146

```
ggtree(tree) + geom_tiplab() + geom_place(data=dd, map="taxa", place="value")
```



As the annotation overlap with tip labels, we can adjust the annotation position.

```
ggtree(tree) + geom_tiplab() +
  geom_place(data=dd, map="taxa", place="value",
    hjust=.8, vjust=-.4, size=4, color="red")
```

