

# BRML 3.3.3~

(特にd-separationについて)

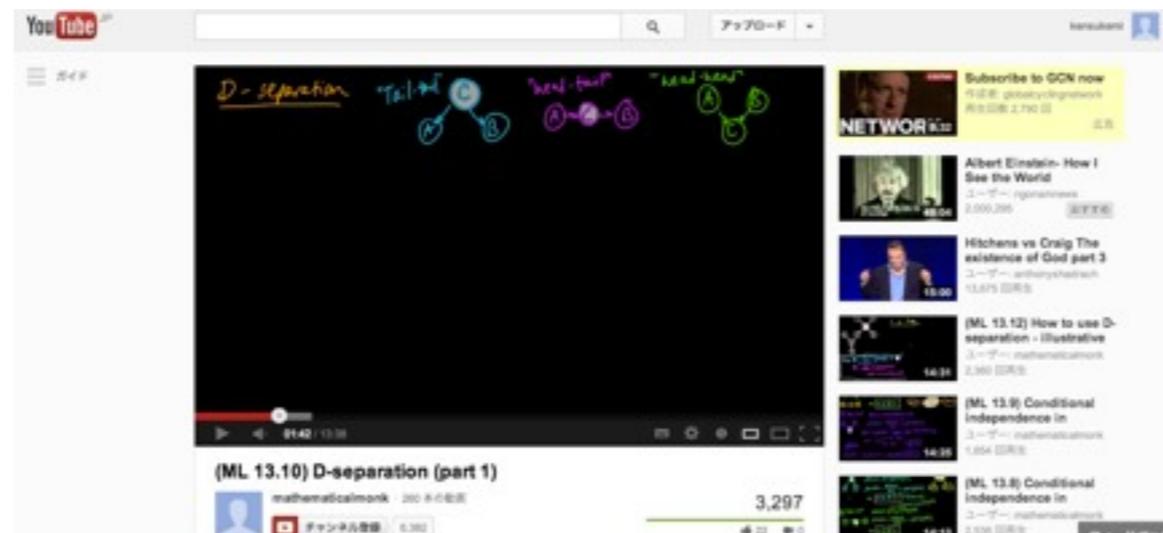
# オススメ資料

D-separation, Carnegie Mellon Univ.

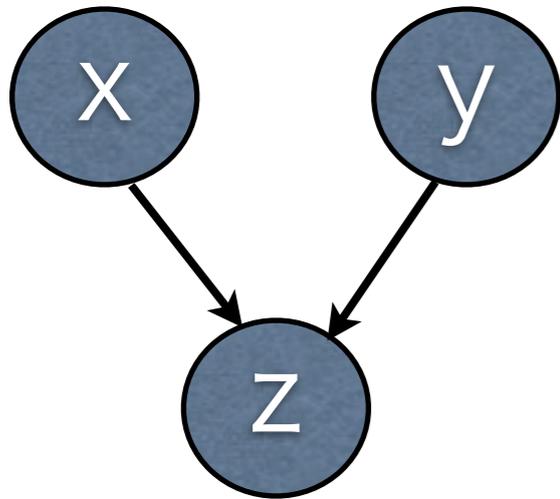
<http://www.andrew.cmu.edu/user/scheines/tutor/d-sep.html>

Youtube, D-separation

<http://www.youtube.com/watch?v=ljoWqnH6HmU>



# Collisionのいい例



x: 車のバッテリーの状態

$\text{dom}(x) = \{\text{充電済み}, \text{バッテリーが死んでいる}\}$

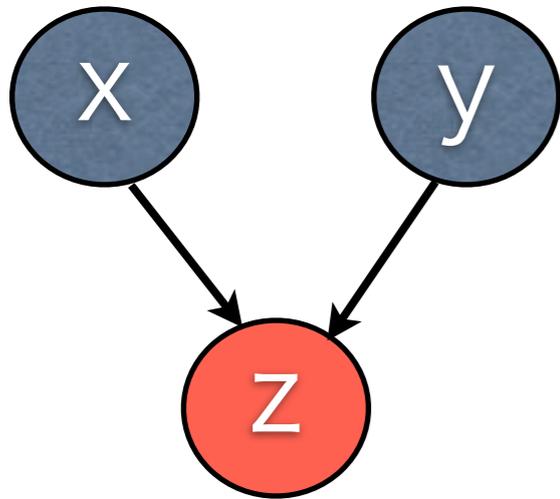
y: ガソリントankの状態

$\text{dom}(y) = \{\text{ガソリン満タン}, \text{タンクが空}\}$

z: 車が動かない

# Collisionのいい例

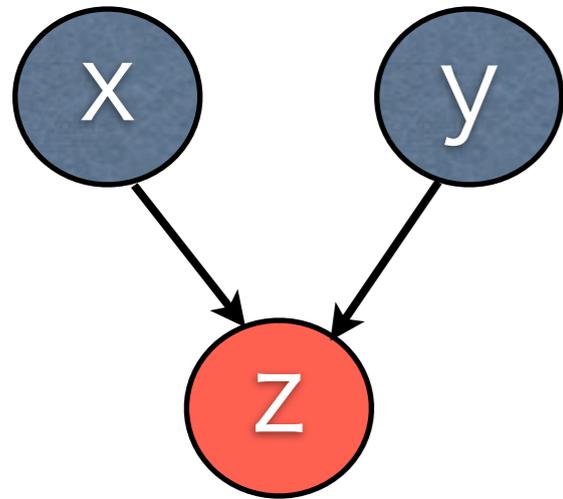
(from Carnegie Mellon Univ.)



もし、zに条件づけると

# Collisionのいい例

(from Carnegie Mellon Univ.)



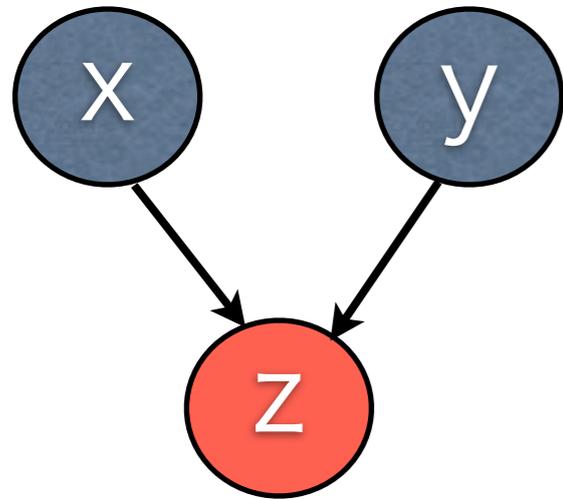
もし、zに条件づけると



「z: 車が動かない」が既知の情報

# Collisionのいい例

(from Carnegie Mellon Univ.)



もし、zに条件づけると



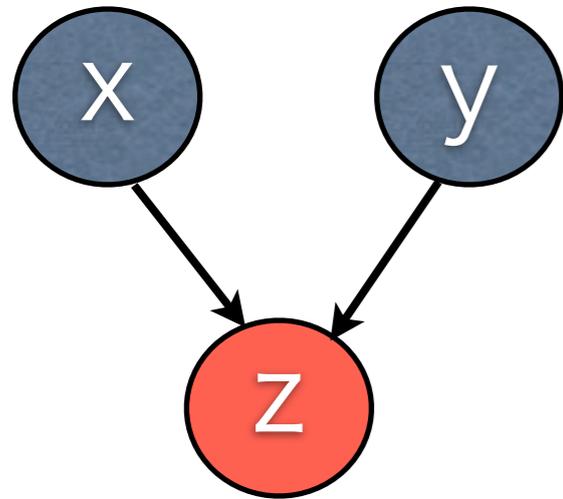
「z: 車が動かない」が既知の情報



「車が動かない」(z)を知っているときに  
「バッテリーは充電済み」(x)を知ると...

# Collisionのいい例

(from Carnegie Mellon Univ.)



もし、zに条件づけると



「z: 車が動かない」が既知の情報



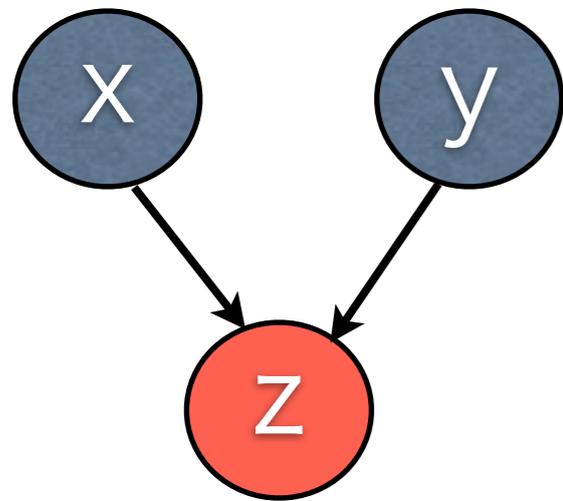
「車が動かない」(z)を知っているときに  
「バッテリーは充電済み」(x)を知ると...



「ガソリントankは空」(y)がわかる

# Collisionのいい例

(from Carnegie Mellon Univ.)



もし、zに条件づけると



「z: 車が動かない」が既知の情報



「車が動かない」(z)を知っているときに  
「バッテリーは充電済み」(x)を知ると...



「ガソリントankは空」(y)がわかる

つまり、xとyは依存関係(dependent)

# d-separation

zで条件付けした後に、dependentの関係が残っているか  
or not ?

# d-separation

zで条件付けした後に、dependentの関係が残っているか  
or not ?

if zで条件付け後に、dependent;

if zで条件付け後に、independent;

# d-separation

zで条件付けした後に、dependentの関係が残っているか  
or not ?

if zで条件付け後に、dependent;  
then d-connected;

if zで条件付け後に、independent;

# d-separation

zで条件付けした後に、dependentの関係が残っているか  
or not ?

if zで条件付け後に、dependent;  
then d-connected;

if zで条件付け後に、independent;  
then d-separated;

※d-separationのdとは、dependentのこと

# d-separation

Fig. 3.9 が図入りの解説

詳しくは Definition 3.4 に。

## P.45あたりの説明

グラフでの表示が（必ず）分布と一致するわけではない。

p.45にある説明では..

グラフ上では a and b is independent given c  
だけど、p\_[2]の場合、リストは空になる。

# Markov equivalence (Belief Network)

## Definition 3.5

「もし、2つのグラフがおなじ条件付き独立を示すなら、この2つはMarkov equivalenceという」

## Procedure 3.1 (作り方)

要は、有向エッジを無向エッジに変更しても同じグラフ  
(skelton)

かつimmortalであれば  
Markov equivalenceになる