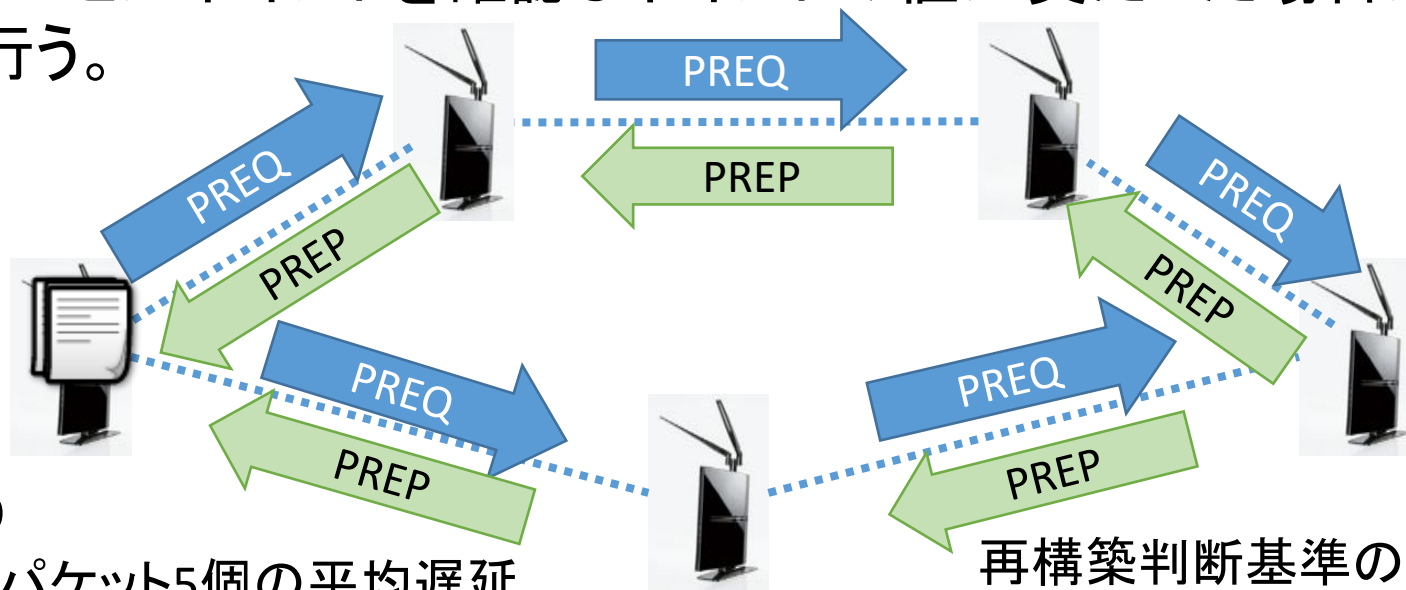


経路再構築手法

- 経路の劣化を判断するため経路の状態を点数(ポイント)化する
- ポイントの更新は再構築判断基準に基づき行う
- 1秒ごとにポイントを確認しポイントの値が負だった場合に再構築を行う。



Avg5D
最初の packets 5個の平均遅延

Delay
6個目以降の packets の遅延

再構築判断基準の例

再構築判断条件	ポイント
$Avg5D * 0.6 > Delay$	+5
$Avg5D * 0.6 \leq Delay \ \&\& \ Avg5D * 0.8 > Delay$	+3
$Avg5D * 0.8 \leq Delay \ \&\& \ Avg5D * 1.0 > Delay$	+1
$Avg5D * 1.0 \leq Delay$	-3

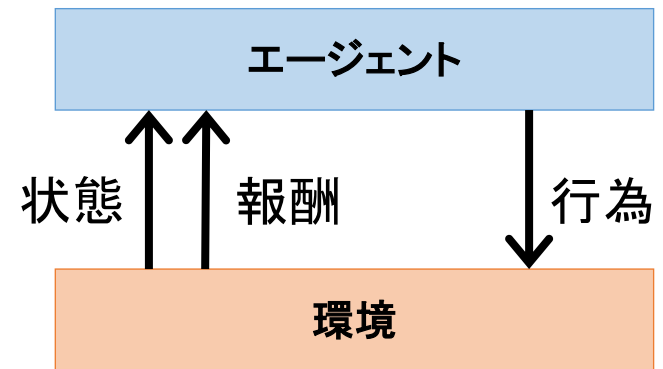
強化学習による再構築判断基準の選択

強化学習(Q-Learning)

- 再構築判断基準ごとにQ値を用意する。
- Q値を以下の式を基に更新していく
- Q値の1番大きい再構築判断基準が最適な再構築判断基準となる。

$$Q_{t+1}(a) = Q_t(a) + \eta(c_{t+1}(a) - Q_t(a))$$

時間:t 行為:a 報酬:c 学習係数: η



Avg1sD

再構築前の1秒間の
パケットの平均遅延

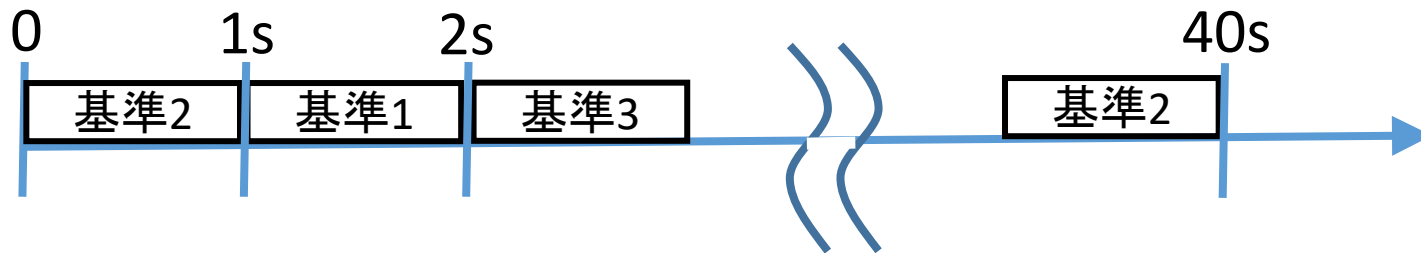
Avg5D

再構築後の最初の
パケット5個の平均遅延

報酬条件	報酬
$Avg1sD * 0.8 > Avg5D$	+5
$Avg1sD * 0.8 \leq Avg5D \ \&\& \ Avg1sD * 1.0 > Avg5D$	+3
$Avg1sD * 1.0 \leq Avg5D \ \&\& \ Avg1sD * 1.2 > Avg5D$	+1
$Avg1sD * 1.2 \leq Avg5D \ \&\& \ Avg1sD * 1.4 > Avg5D$	-3
$Avg1sD * 1.4 \leq Avg5D$	-5

学習の手順

1. 3つの基準の中から1つをランダムに選ぶ。
2. その基準に基づいて劣化を判断し
再構築を行う場合Q値を更新する
3. 手順1～2を学習時間(40秒)の間繰り返す
1番大きなQ値をもつ基準が選択される。



$$Q(1)=100$$

$$Q(2)=80$$

$$Q(3)=120$$



基準3が選ばれた

学習後の経路再構築処理

4. その基準を用いて実際の経路再構築処理を行う。

