جامعة المنارة الخاصة
كلية الهندسة
هندسة الروبوت والأنظمة الذكية

مدخل إلى الشبكات

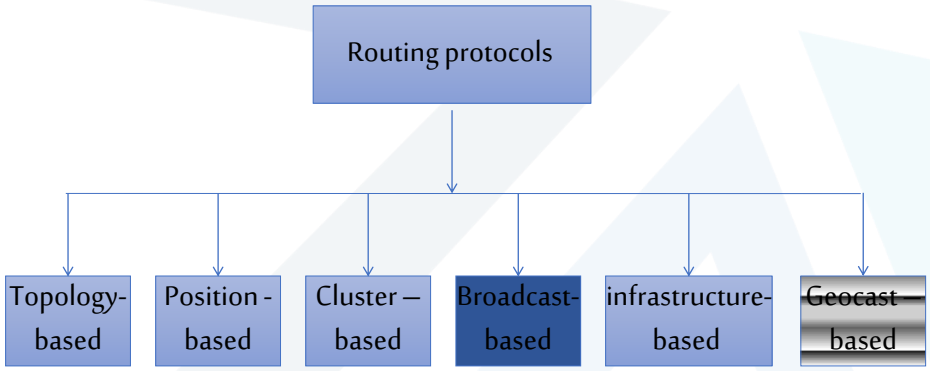
Introduction To Networks CEDC507

مدرس المقرر
أ.د. مثنى علي القبيلي

الفصل الدراسي الأول | الثلاثاء 03/01/2023 | العام الدراسي 2022-2023

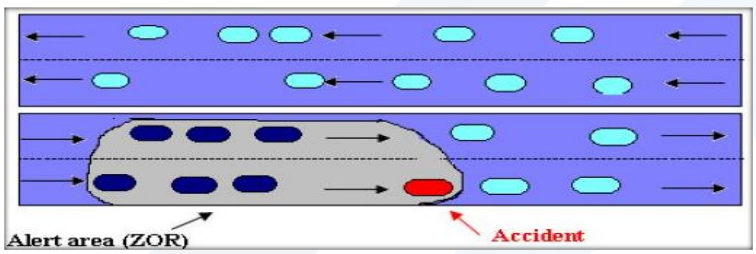
بروتوكولات التوجيه في VANET

تصنيف بروتوكولات التوجيه في شبكات الـ VANET



Geo-cast routing protocols

- تستخدم لنقل الرسائل بطريقة البث المجموعاتي من العقدة المصدر إلى جميع العقد (الأهداف) الواقعة في منطقة جغرافية محددة بهدف تنبيه المركبات الواقعة في هذا المكان إلى خطر ما.
- يتم نشر الرزم في المنطقة الجغرافية المحددة فقط بواسطة الغمر وذلك لتجنب الحمل الزائد الناتج عن استخدام العقد الواقعة خارج هذه المنطقة في عملية التوجيه ولتجنب الحمل الكبير الناتج في حال استخدام البث العام منذ البداية.



Geo-cast routing protocols

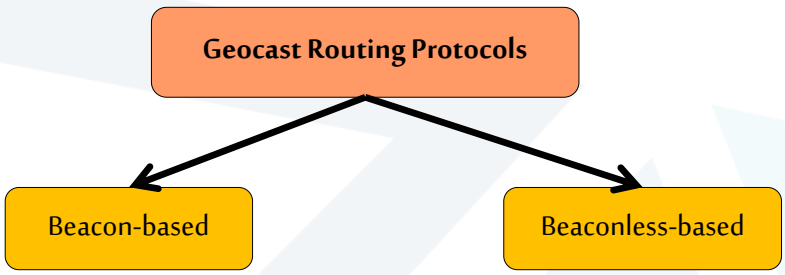
نعرف في هذا النوع من البروتوكولات منطقتين :

❖ **(Zone Of Relevance)ZOR :**

- ✓ هي مجموعة العقد المعنية بالرسالة والتي يجب أن تستلمها، أي هي مجموعة سيارات في منطقة معينة.
- ✓ يتم التعامل مع العقد الموجودة ضمن هذه المنطقة كأعضاء مجموعة بث مجموعاتي
- ✓ تتغير عضوية هذه المجموعة حسب حركة العقد إلى داخل أو خارج المنطقة الجغرافية المحددة.أي تتغير الـZOR للعقدة تبعاً للحركة

❖ **(Zone Of Forwarding) ZOF:**

- ✓ مجموعة العقد المشاركة في توجيه الرسالة وليس بالضرورة أن تقوم بقراءة الرسالة.
- ✓ تشمل هذه المنطقة منطقة الـZOR إضافة إلى المناطق المحيطة لضمان تسليم الرزمة إلى الـZOR .
- ✓ **وهي** أصغر مربع يتضمن الموقع الحالي للمرسل (المصدر) ومجموعة البث المجموعاتي (ZOR)



مفهوم رسائل المنارة (Beacon) في شبكات الـ VANET

➢ **الفكرة الأساسية في شبكات الـ VANET هي :**

يجب على العربة أن تكتشف العربات الأخرى القريبة وتتبادل المعلومات مع بعضها البعض عن طريق إرسال رسائل المنارة بسبب حركة العربات بسرعة عالية، وتغير طبولوجيا الشبكة المتكرر.

- **مكونات رسالة المنارة :**

تحتوي هذه الرسالة على المعلومات الآتية: ID العقدة، موقع العقدة، السرعة، الاتجاه، ..

- إن معظم بروتوكولات التوجيه المقترحة في VANETs تم تصميمها لاستخدام رسائل المنارة.

مفهوم رسائل المنارة (Beacon) في شبكات الـ VANET

- لكن:

✓ إرسال رسائل المنارة بمعدل ثابت يمكن أن يزيد الحمل ويؤثر على أداء البروتوكولات.

✓ إرسال رسائل المنارة بمعدل مرتفع في منطقة كثيفة يسبب التصادم ويخفض من وثوقية البروتوكولات.

✓ إرسال رسائل المنارة بمعدل منخفض في منطقة متباعدة يؤدي إلى التأخير في اكتشاف الجيران والحد أيضاً من وثوقية البروتوكولات.

مفهوم رسائل المنارة (Beacon) في شبكات الـ VANET

- إذاً يفضل استخدام رسائل منارة متكيفة وذلك من خلال الأخذ بالحسبان البارامترين الآتيين:

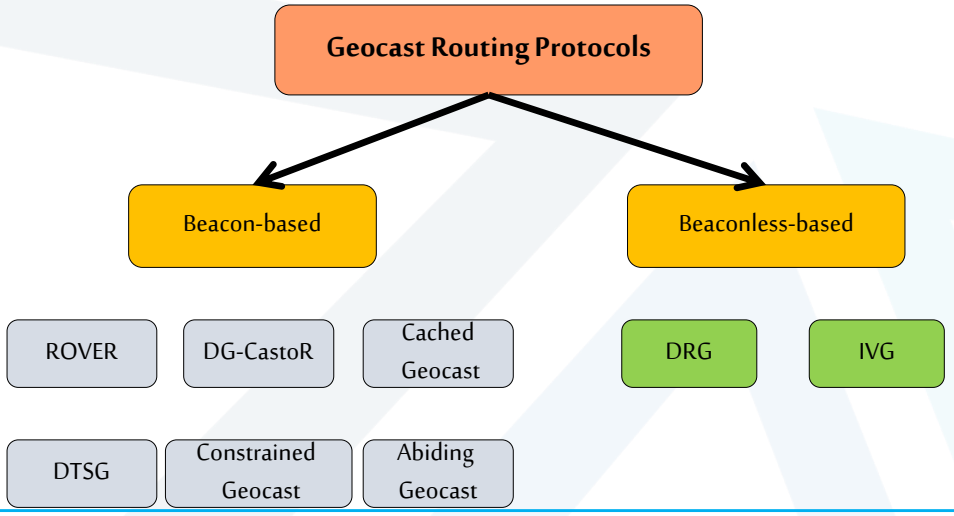
1. بيئة العقدة:

تعني عدد عقد الجيران وعدد الرسائل المخزنة واللذان يعبران عن كثافة الشبكة

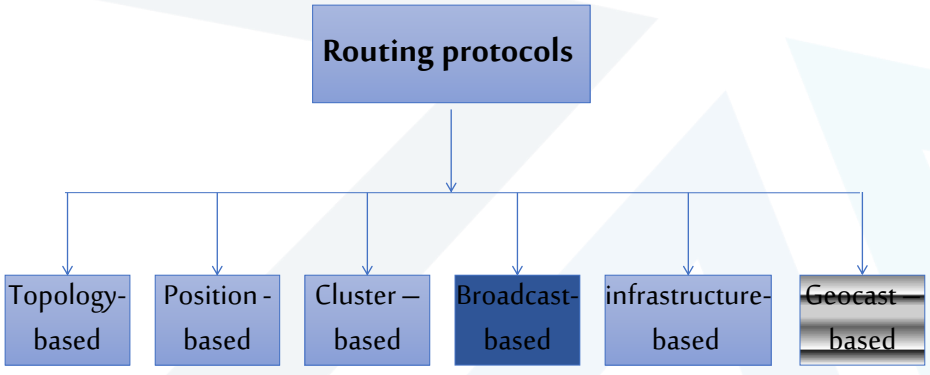
مفهوم رسائل المنارة (Beacon) في شبكات الـ VANET

2. متطلبات التطبيق:

يتطلب كل تطبيق سرعات نشر بيانات مختلفة



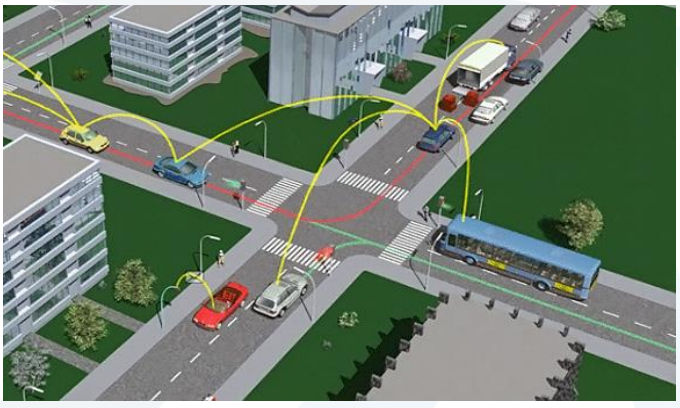
تصنيف بروتوكولات التوجيه في شبكات الـ VANET



الهدف من الـ Broadcast

- ✓ نقل حالة المرور وحالات الطوارئ
- ✓ وتسليم الإعلانات والبلاغات عن الحوادث
- ✓ وظروف الطريق
- ✓ والطقس إلى مشتركي الشبكة

الهدف من الـ Broadcast



أنظمة الـ Broadcast

- **يوجد ثلاثة أنظمة مختلفة يجب مراعاتها أثناء عملية البث:**

✓ **Dense Traffic**

✓ **Sparse Traffic**

✓ **Regular Traffic**: تكون الحركة منتظمة وهي الحالة المثلى في عملية البث.

أنظمة الـ Broadcast

أولاً: **Dense Traffic**

تكون الحركية كثيفة في منطقة معينة، ويؤدي ذلك إلى حدوث مشكلة فوضى الإرسال

BROADCAST STORM PROBLEM

يحدث تصادم بين إشارات البث
فكل عربة قد تتلقى نفس الإشارة من عدة مشتركين

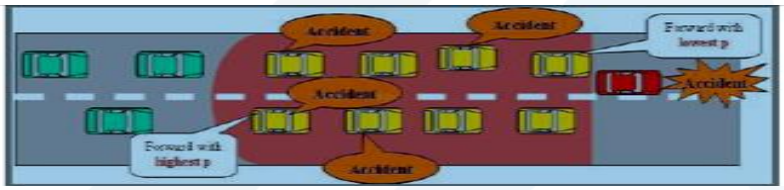
أنظمة الـ Broadcast

- حلول مشكلة BROADCAST STROM

تكون بثلاث طرق مختلفة:

1. Weighted p-Persistence Broadcasting

يكون لكل عربة احتمال (p) أن تبث الإشارة عندما تصلها اعتماداً على توزع
هذه الاحتمالات بين العربات وبالتالي تقل مشكلة فوضى الإرسال



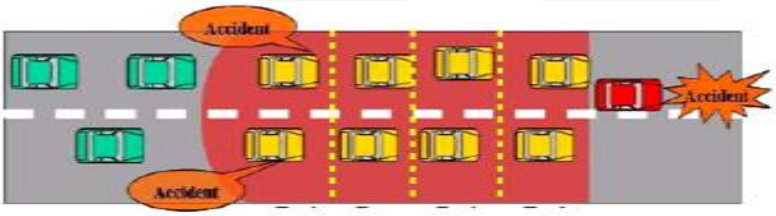
أنظمة الـ Broadcast

- حلول مشكلة BROADCAST STROM

تكون بثلاث طرق مختلفة:

2. Slotted 1-0 Persistence Broadcasting

تقسم منطقة الإنتشار إلى (slots)
يعطى لكل (slot)احتمال (1 أو 0)لكي يبث الإشارة، بحيث تكون قيمة الواحد للحيز الأبعد



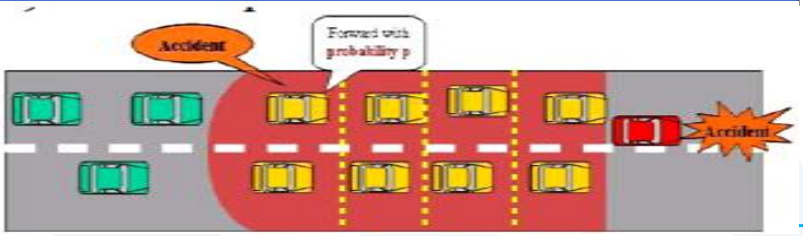
أنظمة الـ Broadcast

- حلول مشكلة BROADCAST STROM

تكون بثلاث طرق مختلفة:

3. slotted p-Persistence Broadcasting

لا يعطى slot احتمال 1 بل احتمال (p)
وبالتالي نقلل من احتمال التصادم
ولكن هنا يحدث تأخير نتيجة قلة عدد العربات التي تبث الإشارة



أنظمة الـ Broadcast

ثانياً : Sparse Traffic

تكون الحركية متناثرة ويؤدي ذلك إلى حدوث مشكلة

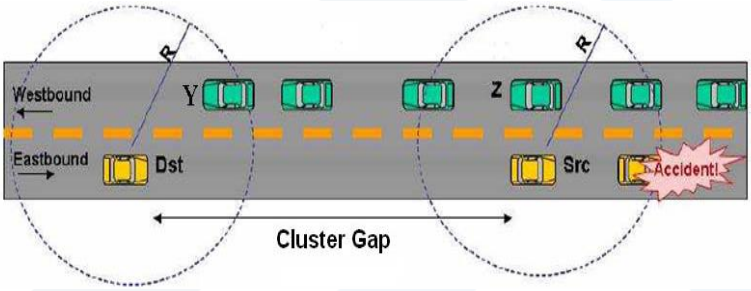
Transmission-Range Problem

عدم وصول إشارة البث إلى مشترك معين
نتيجة عدم وجود مشتركين بينه وبين المرسل لنقل الإشارة له

- ثانياً : **Sparse Traffic**

يوجد عدة حالات ممكنة :

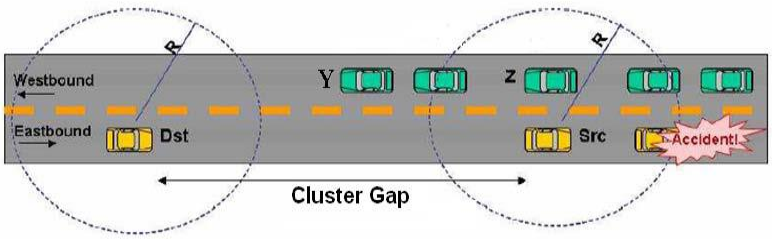
✓ **أفضل حالة :** يحدث تأخير حتى تصل الإشارة إلى عربة تتحرك في اتجاه المصدر



- ثانياً : **Sparse Traffic**

يوجد عدة حالات ممكنة :

✓ **حالة متوسطة:** نتيجة قلة عدد العربات التي تستطيع أن تنقل الإشارة من المصدر إلى المستقبل الذي يتحرك بنفس اتجاه المصدر قد لا تصل الإشارة إلى المستقبل

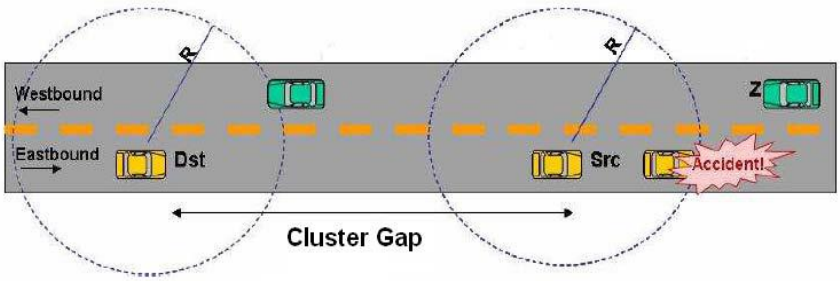


أنظمة الـ Broadcast

- ثانياً : **Sparse Traffic**

يوجد عدة حالات ممكنة :

✓ **أسوء حالة:** فيها لا تصل الإشارة إلى المستقبل المقصود نتيجة انعدام أو ندرة العربات



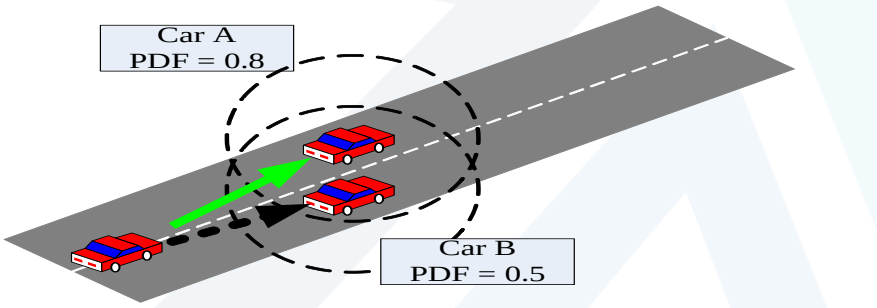
أنظمة الـ Broadcast

➢ يوجد أربع طرائق مختلفة لاختيار العقد التي ستقوم بإعادة البث:

- الطريقة المعتمدة على الاحتمال (Probability-based)
- الطريقة المعتمدة على الموقع (Location-based)
- الطريقة المعتمدة على الجار (Neighbor-based)
- الطريقة المعتمدة على العنقود (Cluster-based)

الطريقة المعتمدة على الاحتمال (Probability-based)

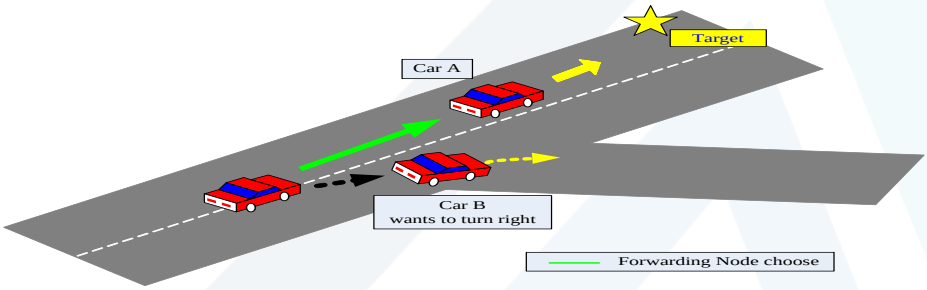
- هي استراتيجية ديناميكية
- تعتمد على تابع احتمالية التوزع ويمكن أن يعبر مثلاً عن عدد النسخ التي تم استقبالها من قبل العقدة



PDF = probability distribution function

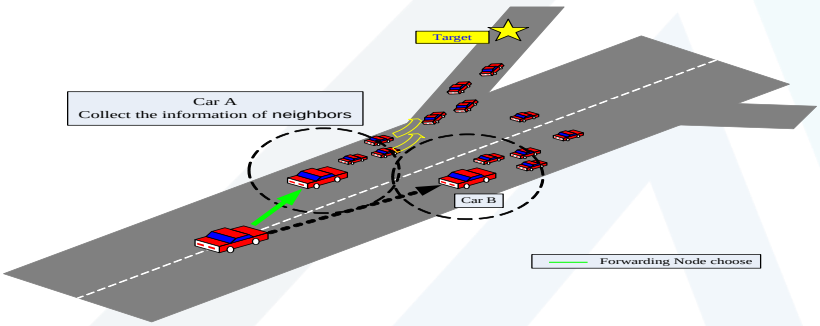
الطريقة المعتمدة على الموقع (Location-based)

- يعتمد اختيار العقدة على المنطقة المضافة والتي يمكن أن تغطيها هذه العقدة في حال قامت بدفع الرسالة للأمام



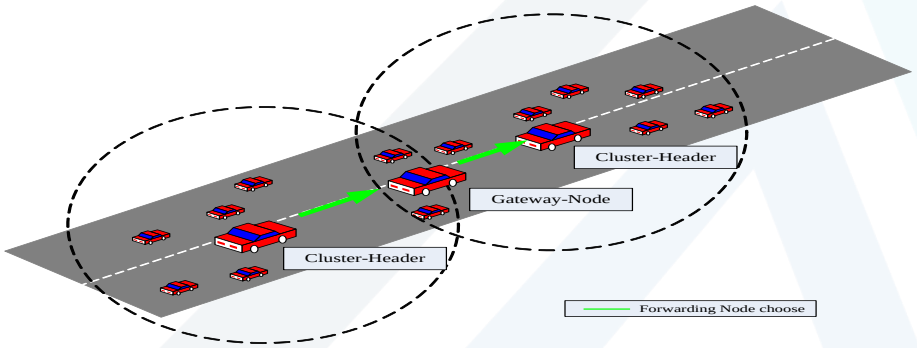
الطريقة المعتمدة على الجار (Neighbor-based)

- يتم اختيار العقدة اعتماداً على حالة جيرانها

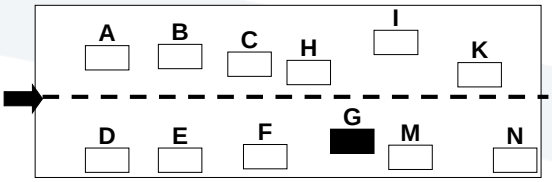


الطريقة المعتمدة على العناقيد (Cluster-based)

- تجمع العقد في عناقيد تمثل **بقائد عنقود**. فقط قادة العناقيد هي من يدفع الرزم للأمام
- إعادة بناء العناقيد يتم إما عند الطلب أو بشكل دوري



مثال



إذا كان لدينا شبكة VANET على طريق باتجاه
واحد ذات حركية كثيفة مبينة في الشكل الآتي:

تريد العقدة G إرسال معلومات عن وجود حفرة على الطريق، ناقش الحالتين الآتيتين:

•إعادة بث الرسالة بالطريقة التقليدية (دون رسم)

•إعادة بث الرسالة اعتماداً على اختيار عقد إعادة البث (مع الرسم). ما مقدار تخفيض عدد مرات إعادة البث ((آخذاً بالحسبان جميع الحلول)) عما هو عليه الطريقة التقليدية (بث عام).

العقدة	P	العقد المغطاة	العقدة	P	العقدالمغطاة
A	0.3	B,C,E	G	0.6	**B,C,E,F,H,I,M,K**
B	0.5	A ,C,H,E, F,G	H	0.4	**C,F, G,I**
C	0.6	B,E,H,F,G	I	0.5	**H,G,M,K**
D	0.4	A,B, E	M	0.5	**G,H,I,K,N**
E	0.7	A,B,C,D,F,G	N	0.3	**K,I,M**
F	0.5	B, C,E,H,G	K	0.3	**I, M,N**

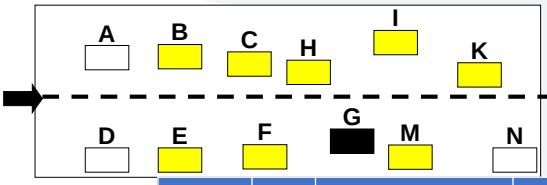
مثال

•**إعادة بث الرسالة بالطريقة التقليدية:**

تبث العقدة G الرسالة إلى جميع العقد الواقعة ضمن مجال تغطيتها

أي إلى العقد B,C,E,F,H,I,M,K أي لدينا للمرة الأولى 8 عقد ستقوم بإعادة الإرسال.

و كل عقدة منها ستقوم أيضاً ببث هذه الرسالة.

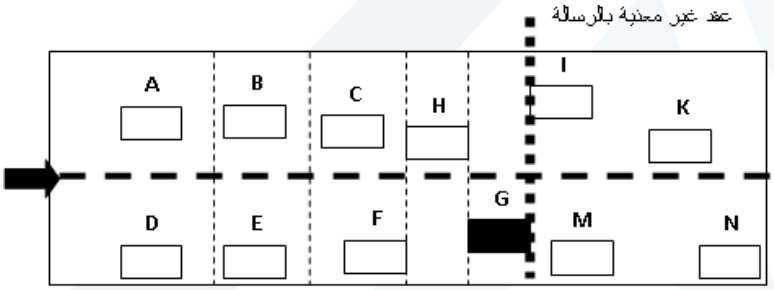


العقدة	P	العقد المغطاة	العقدة	P	العقدالمغطاة
A	0.3	B,C,E	G	0.6	**B,C,E,F,H,I,M,K**
B	0.5	A ,C,H,E, F,G	H	0.4	**C,F, G,I**
C	0.6	B,E,H,F,G	I	0.5	**H,G,M,K**
D	0.4	A,B, E	M	0.5	**G,H,I,K,N**
E	0.7	A,B,C,D,F,G	N	0.3	**K,I,M**
F	0.5	B, C,E,H,G	K	0.3	**I, M,N**

مثال

2. إعادة بث الرسالة اعتماداً على اختيار عقد إعادة البث:

العقد I,M,N,K تسبق العقدة G لذا فهي غير معنية بالرسالة.



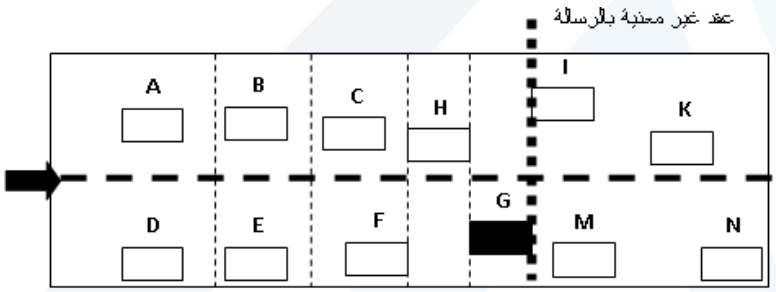
مثال

Weighted p-Persistence Broadcasting.1

تكون عقد إعادة البث هي العقد التي تملك الاحتمال الأعلى: أي E لأن P=0.7

مقدار التخفيض= نسبة عدد العقد التي لم تقم بإعادة الإرسال إلى عدد العقد الكلية التي تقوم بإعادة الإرسال

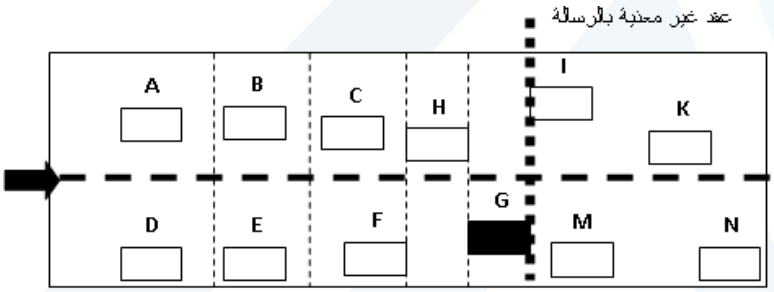
في الطريقة التقليدية مقدار التخفيض: 7/8



مثال

Slotted 1-0 Persistence Broadcasting.2:

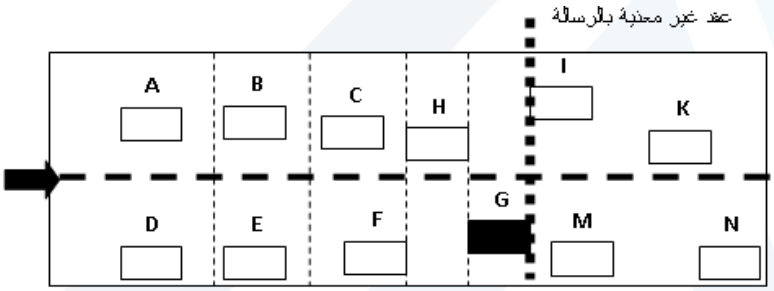
تقسم منطقة الإنتشار إلى (slots) ،يعطى لكل (slot)احتمال (1 أو 0)لكي يبث الإشارة والعقد الموجودة في الحيز الأبعد هي العقد التي تقوم بإعادة الإرسال .أي:E,B . **مقدار التخفيض: 6/8**



مثال

Slotted p-Persistence Broadcasting.3:

و هو هجين بين الطريقتين السابقتين، العقد ذات الاحتمال الأعلى والتي تقع في الحيز الأبعد .أي: E
مقدار التخفيض: 7/8



جـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

Thanks