

# SDN (Software-Defined Networking)

إدارة الشبكات في عصر الحوسبة  
السحابية



# ما هي الشبكات المعرفة برمجياً (SDN (Software-Defined Networking ؟

- لنفترض أن لدينا شبكة تتألف من العديد من الأجهزة مثل الخوادم وأجهزة التوجيه في مكان العمل.
- في النظام التقليدي، كان من الضروري تكوين كل جهاز بشكل فردي وتحديث إعدادات الشبكة يدوياً على كل جهاز عند الحاجة،
- ➡ هذا يمكن أن يكون معقداً ومضيقاً للوقت، خاصة في بيئات الشبكات الكبيرة.
- لكن مع SDN، يمكن لمسؤولي الشبكة تحديد سياسات الأمان وتوجيه حركة البيانات وإعدادات الشبكة بشكل مركزي عبر واجهة برمجة التطبيقات (API).
- على سبيل المثال، يمكنهم تحديد قواعد الجدار الناري وإعدادات الشبكة من خلال لوحة تحكم واحدة بدلاً من الحاجة إلى الدخول إلى كل جهاز على حدة.
- ➡ هذا يوفر الكثير من الوقت والجهد ويجعل إدارة الشبكة أكثر فعالية وسهولة.
- إذًا، شبكات التحديد البرمجي (SDN) هي تقنية أو منهجية متقدمة في إدارة الشبكات، إذ تُقدم نموذجاً جديداً لتنظيم وتحكم الشبكات.
- بدلاً من الاعتماد على الأجهزة المادية المعقدة، تُفصل البرمجيات المستخدمة في إدارة الشبكة عن الأجهزة الفعلية وهكذا تُحوّل SDN قرارات التحكم إلى وحدة تحكم برمجية مركزية، في حين تُركز أجهزة الشبكة على إعادة توجيه البيانات فقط بناءً على تعليمات وحدة التحكم مما يتيح توجيه حركة البيانات وإدارة الموارد بشكل ذكي وفعال.

# ● ما المهام التي يتم الاستغناء عنها عند استخدام SDN ؟

عند استخدام تقنية SDN، يتم الاستغناء عن بعض المهام التقليدية في إدارة الشبكات، ومن بين هذه المهام:

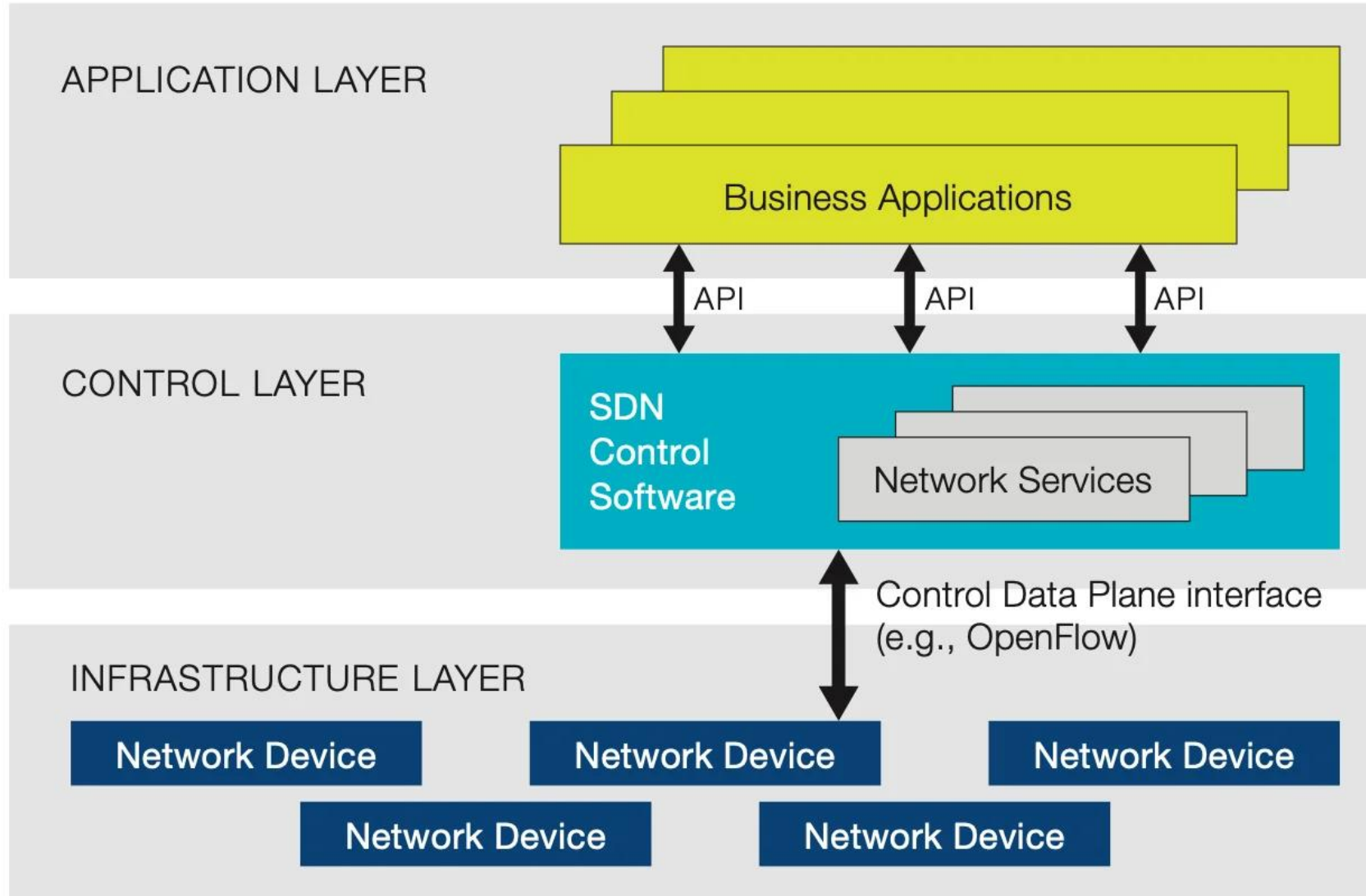
1. إعداد يدوي لأجهزة الشبكة.
2. توزيع الحركة يدوياً.
3. إعادة التوجيه اليدوي لحركة المرور.
4. تنفيذ السياسات المتفرعة على أجهزة الشبكة بشكل فردي.
5. القيام بتكوينات الشبكة وإدارتها من خلال أجهزة متعددة بشكل منفصل.
6. إجراء العمليات الإدارية والتحكمية يدوياً في كل عملية تغيير في الشبكة.

# ما هي طبقات SDN ؟ SDN layers

- باختصار، الطبقات هي تنظيمية وتحديدية للوظائف في النظام، بينما العناصر هي المكونات الفردية التي تؤدي الوظائف داخل كل طبقة. تُشبه هندسة شبكات التحديد البرمجي ( SDN ) لوحة تحكم ذكية تُدير جميع مكونات الشبكة. تتكون هذه اللوحة من ثلاث طبقات مترابطة تُشكل أساس عمل SDN:
- طبقة البنية التحتية Infrastructure Layer:
- تتألف هذه الطبقة من أجهزة التوجيه مثل مفاتيح مراكز البيانات. وظيفتها الرئيسية هي التعامل مع تحرك الحزم الفعلي داخل الشبكة.
- طبقة التحكم Control Layer:
- في هذه الطبقة، يتواجد برنامج التحكم SDN ويتفاعل مع أجهزة التوجيه باستخدام بروتوكولات قياسية. يعمل على أن يكون دماغ الهندسة حيث يراقب سلوك الشبكة وتدفق حركة المرور.
- طبقة التطبيق Application Layer:
- تستضيف هذه الطبقة عادة منصات السحابة المبنية على OpenStack، مما يتيح للمستخدمين إنشاء منصات إدارة سحابة خاصة بهم. يمكنها نشر مختلف التطبيقات والخدمات الشبكية حسب احتياجات المستخدمين.



# SDN Architecture



# مستويات ال SDN:

- بعد أن قمنا بفهم مفصل للطبقات الثلاثة في شبكات التحكم البرمجية “SDN” يمكننا الآن التعمق في فهم مصطلحين مهمين يتم استخدامهما بكثرة في هذا السياق، وهما ال Control Plane وال Data Plane وهما مفهومان أساسيان في SDN يرتبطان ارتباطاً وثيقاً بالطبقات الثلاث:
- **مستوى التحكم “Control Plane”**
- في هذه الطبقة، يتم اتخاذ القرارات الذكية حول كيفية توجيه حركة البيانات في الشبكة. يعتمد هذا التوجيه على تحليل متطلبات الشبكة والمرور، وتطبيق السياسات المحددة لضمان تحقيق أفضل طرق لتوجيه الحركة في الشبكة.
- **مستوى البيانات “Data Plane”**
- بعد اتخاذ القرارات في طبقة التحكم، تقوم طبقة البيانات بتنفيذ هذه القرارات عملياً عن طريق توجيه البيانات بناءً على التوجيهات التي تم وضعها في طبقة التحكم، وذلك لضمان وصول البيانات إلى الوجهة المحددة بشكل سليم وفعال.



# التنفيذ الناجح ل SDN للحوسبة السحابية | SDN وأمن السحابة

تلعب الشبكات المعرفة برمجياً SDN دوراً هاماً في بيئة الحوسبة السحابية من خلال توفير إمكانيات التحكم والتوجيه المركزي والمرونة في إدارة الشبكة. يمكن تحقيق الأمان من خلال عدة طرق تتعلق بكيفية عمل SDN:

الطريقة	كيفية التنفيذ
إنشاء سياسات الأمان المركزية	وذلك بفضل المركزية في التحكم والبرمجية، مما يجعل تطبيق وتغيير السياسات أكثر سهولة وفعالية.
تحسين إدارة الوصول	من خلال SDN يمكن للمسؤولين تحديد وتطبيق سياسات الوصول بشكل دقيق للموارد الشبكية وبيانات العملاء، بما في ذلك تحديد من يمكنه الوصول إليها وبأي طريقة.
رصد ومراقبة مرور البيانات	يوفر SDN أدوات متقدمة لرصد ومراقبة حركة البيانات، مما يساعد في اكتشاف ومنع الهجمات السيبرانية والأنشطة غير المصرح بها.
توجيه ذكي للبيانات	بناءً على سياسات الأمان المحددة يمكن توجيه البيانات بشكل دقيق وصحيح، مما يسمح بتحسين الأمان ومنع انتشار الهجمات في الشبكة.
الانفصال بين الطبقات البيانية والتحكم	كذلك باستخدام SDN، يمكن فصل الطبقة التحكم عن الطبقة البيانية، مما يقلل من تعرض البيانات للتلاعب أو الاختراق من خلال تركيز الحماية في الطبقة التحكم.

# مستقبل وتحديات SDN

- في عالم يزداد اعتماداً على البيانات والتواصل الرقمي، باتت إدارة الشبكات الفعالة ضرورة أكثر من أي وقت مضى، لكن هذه الشبكات تواجه تحديات متزايدة من حيث الحجم والتعقيد، مما يُطالب بتقنيات جديدة لإدارتها بكفاءة ومرونة. كما ويُعدّ التبديل بين الشبكات المعرفة بالبرمجيات {SDN} هو الحل. فهو يُتيح تحكماً مركزياً برمجياً في بنية الشبكة، ممّا يُتيح إمكانيات هائلة لم تتوفر من قبل.
- علاوة على ذلك سنتناول بعض النقاط الرئيسية حول مستقبل SDN وكيف سيُغيّر مشهد إدارة الشبكات في السنوات القادمة مثل:
- **زيادة الأتمتة:**
- ستُساهم SDN في أتمتة مهام إدارة الشبكات بشكل كبير، من ناحية أخرى سيُقلّل من الاعتماد على التدخل اليدوي ويُحسّن الكفاءة.
- **تحسين قابلية التوسع:**
- ستُتيح SDN توسيع الشبكات بسهولة كما وسرعة أكبر، لتلبية احتياجات الأعمال المتزايدة.
- **تعزيز الأمان:**
- ستوفّر SDN أدوات متقدمة للتحكم في الوصول والسياسات الأمنية، علاوة على أن هذا سيُحسّن من أمان الشبكات.
- **ابتكارات جديدة:**
- ستُحفّز SDN ابتكارات جديدة في مجال الشبكات، مثل تطبيقات إنترنت الأشياء IoT والحوسبة السحابية.



# كيف تعمل الشبكات المعرفة بالبرمجيات SDN:

تعمل الشبكات المعرفة بالبرمجيات (SDN) عن طريق فصل وظائف إدارة الشبكة إلى طبقتين رئيسيتين: مستوى التحكم (Control Plane) ومستوى توجيه حركة المرور (Data Plane).

## • مستوى التحكم:

1. يتولى مستوى التحكم إدارة وتنظيم عمل الشبكة بشكل عام.
2. يتكون هذا المستوى من برمجيات مركزية تدير أجهزة الشبكة المختلفة.
3. يتعامل مستوى التحكم مع توجيه حركة المرور وتحديد كيفية توجيه البيانات عبر الشبكة وفقاً لسياسات محددة.

## • مستوى توجيه حركة البيانات :

1. يتولى هذا المستوى عملية نقل البيانات (حركة المرور) عبر الشبكة.
2. كما ويتكون من أجهزة الشبكة الفعلية مثل المحولات (Switches) وأجهزة التوجيه (Routers).
3. يعمل وفقاً للتوجيهات التي يتلقاها من مستوى التحكم، حيث يقوم بتوجيه حركة المرور بناءً على القرارات المتخذة في مستوى التحكم.



سُحْبِكُمْ  
sohobcom

سُحْبِكُمْ لتقنية المعلومات والحلول الرقمية

Sohobcom for Information Technology and Digital Solutions

