صحيح أن عملية فصل طبقة املعطيات عن طبقة التحكم أ دت : SDN مقدمة عن املشاكل اأملنية اليت تعاين منها شبكات 3.1 إىل قفزة نوعية يف عامل الشبكات، ه وخالل الفرتة السابقة، اخلطوة إىل نشوء ثغرات جديدة مل تكن موجودة يف الشبكات االهتمام بشكل أكرب وأصبح هنالك تو بدأت العديد ، SDN التقليدية، جه حقيقي ملعاجلة قضاياي اأملن والوثوقية ضمن شبكات من األلحباث تتناول هذه األلخطار ونقاط الضعف والتهديدات اليت جنمت عن هذه التقنية اجلديدة، دم هذه األلحباث بعض احللول واليت قد تساهم بتفادي تلك التهديداتSDN اليت ينبغي أخذها بعني االعتب وبدأت تق ار منذ اخلطوة األلوىل يف بناء شبكة ومواجهتها وختفيف خطرها. تتمتع الشبكات التقليدية مبناعة طبيعية ضد اهلجمات الشائعة نظرا جتانس الربجميات والتحكم Flow فوجود بروتوكول SDN الالمركزي، ل أحد املهامجني نقطة ضعف لألجهزة امل تتأثر على اعتبار أنا تتبع لشركات مصن فكرة رائعة يف SDN املشرتك بني مجيع الشركات سوف يزيد من خطورة التهديدات ونشر أعطال مشرتكة ، شبكات Open واحللول dependability and security عامل الشبكات لكن قامت بزايدة سطح اخلطر والتهديدات، قضاياي اأملن والوثوقية SDN متتلك شبكات : SDN الواجب أخذها بعني االعتبار عند تصميم شبكة 3.2 التهديدات واألخطار اليت تعاين منها شبكات مستني أساسيتني جتلعها مصدر جذب للمهامجني واملخرتقني ومصدر قلق ألصحاب هذه برجمة الشبكة ابستخدام برجميات الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا ألحد املتحكمات يعين الوصول والتحكم بكامل الشبكة. . 2 software واليت جنمعها يف الشكل)3-1)مع احللول البسيطة املقرتحة:]40، يف الشبكة أو من خالل مهاجم خبيث SDN شبكات DoS(Service of Denial يستخدم أحد مكوانت الشبكة)موجه، إلطالق طرود أبعداد كبرية من أجل حتقيق هجوم قطع اخلدمة) TCAM وذلك من أجل استهالك مجيع الذواكر Flow Open واليت قد تكون مثالً ضد املبدالت اليت تعمل بربوتوكول( ))Intrusion Detection System املوجودة ضمن املبدل. للمشكلة ب(Ternary Memory Addressable Content وذلك لكشف السلوك الغري طبيعي Root Runtime Analysis Cause- مدعومة أبنظمة معرفة السبب احلقيقي املسب لعناصر الشبكة،ً د معني ملعدل طلبات التحكم(. الديناميكي بسلوك املبدل)مثالً: وضع ح الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا إمكانية: جتاهل طرد ما، إعادة توجيه طرد ما إىل وجهة خاطئة، الشبكة أو حىت حقن معطيات أو طلبات ومهية يف الشبكة وذلك إلسقاط املتحكمات أو املبدالت اجململورة. احلل املقرتح: استخدام آليات من أجل إجراء عمليات SSl/TLS أو لسرقة معطيات. مت استخدام تقنية التعمية DoS املصادقة على الربامج مثل أنظمة إدارة الثقة الذاتية والذي قد ي حيث أنا تعتمد SSL/TLS من أجل هكذا اتصاالت، وخاصة وأن هنالك العديد من األلحباث تشري إىل نقاط الضعف اخلاصة بـ لتبادل املفاتيح العامة.ً، أو جهة غري آمنة (Infrastructure Key Public)PKI على بنية أمن هذه االتصاالت يكون قوايً وة متنحً أضعف خطوطها أو عناصرها، هذا الضعف انمجا شهادات موق عة ذاتيا ْن يش ن هجوم قطع خدمة موزع جتميع قوة كافية) وحبسب عدد املبدالت اليت سوف تصبح حتت متناول يد ه(أ ذلك ميكن استخدام آليات ديناميكة ومضمونة لربط خلل وحدة حتكم واحدة أو إصابتها . SDN األلجهزة وذلك لضمان الثقة بني أجهزة طبقة التحكم د التهديدات خطورة يف شبكات قد ال يكون كافيا(System Detection Intrusion)IDS هبجوم خبيث،ً، ألنه من الصعب إجياد التجميعة كشف التسلل الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا الدقيقة لألحداث اليت قد تؤدي إىل توليد سلوك معني،ً، ميكن للتطبيقات اخلبيثة يف الشبكة أن تفعل ما حيلو هلا يف الشبكة على اعتبار أنُ املتحكمات فقط هي اليت تزود الشبكة رت ابلتجريدات اليت ت جم إىل أوامر حتكمية إىل البنية التحتية. تو ظيف مسألة التنوع)للمتحكمات،ً االسرتداد)التحديث الدوري للنظام للوصول إىل احلالة املوثوقة والسليمة(. مفاتيح التشفري مثالً(. واألوامر اليت تستطيع هذه التطبيقات توليدها لربجمة الشبكة. املتحكمات والتطبيقات إىل القدرة على إقامة عالقات ثقة. الطريقة اليت ت ا الشهادة، استخدام آليات إلدارة الثقة ذاتيا ابلتطبيقات طوال للنفاذ إىل املتحكم ابلشبكة، فإن هذا اخلطر سو ف يزداد بشكل SDN فرتةً ما تكون موجودة ضمن الشبكات التقليدية، هنا أيضا السهل إعادة برجمة الشبكة وذلك من مكان واحد. الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة ، SDN دراماتيكي يف شبكات برجميا طلب النفاذ إىل املتحكم يتطلب تفويض من قبل شخصني اثنني(. آليات اسرتداد مضمونة لضمان حالة موثوقة بعد إعادة التشغيل. معلومات موثوقة من مجيع األلجزاء واجململالت املكونة للشبكة. مفيدة فقط إذا كانت مضمونة الوثوقية، االسرتداد السريع والصحيح لعناصر الشبكة إىل احلالة اليت كانت تعمل فيها. فع الة فإّنا جيب أن الُمتحى أو أن تكون غري قابلة للتغيري. يناقش املؤلفون يف]40، جيب أخذها بعني االعتبار عند تصميم منصة آمنة وموثوقة : SDN 3.3 اأملن والوثوقية ضمن شبكات يراعي قضاياي اأملن والوثوقية، تقنيات SDN ال يوجد حىت اليوم حبسب رأي املؤلفني أي متحكم .SDN للتحكم ضمن شبكات

حتقق بسيطة أو حبت نسخ معطيات التحكم بني املتحكمات املنسوخة، لضمان ارتباط متحكم-مبدل موثوق، آليات للتأكد من سالمة وسرية املعطيات املتناقلة بني املتحكمات. الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا املفاتيح لضمان نظام قوي للغاية هو التسامح أو حتمل اخلطأ وأعباء التسلل الغري شرعي إىل النظام.ً مها نوذج التح ً للخطا طم ونوذج بيزنطة . أيضا خطوة يف طريق بناء ناذج األلمنية الذاتية، صحيح وتبقى(tolerant-Intrusion architecture) يعترب إنشاء بن حتمل التسلل قادرة على ضمان اخلواص مثل السرية، نتحدث فيما يلي عن احللول واملقرتحات لبناء منصة حتكم موثوقة وآمنة ضمن شبكات آمنة وموثوقة،ً نظرة مبسطة لبن سوف نعرض SDN ق م املؤلفون يف [6]التصميم العام املقرتح ملنصة حتكم بشبكة :SDN آمنة الفصل الثالث SDN بعض سوف سنسرد فيمايلي أهم الطرق اليت مت اقرتاحها من أجل احلصول على منصة حتكم بشبكة إىل .ً ، SDN نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا ت واحدة من أهم اآلليات املستخدمة يف أتمني الوثوقية يف شبكات أيض ن ا يف مجيع نسخ B جانب تكرار املتحكم يف الشكل، نسخ املتحكم إىل ثالثة متحكمات،ً نالحظ تكرار التطبيق املتحكمات. إ إجرائية اخللط هذه تضمن اجلزأين الصلب والربجمي كانت األلعطال مقصودة أو عرضية األلعطال وعزل التطبيقات و على برجمة مجيع املبدالت على عكس التطبيق مع وجود خوارزميات اتساق B أو املتحكمات اخلبيثة أو املعطلة. التطبيق يع التنوع طريقة أخرى من أجل إكساب املتانة والقوة إىل األلنظمة ذات الوثوقية واألمن، هذه التقنية هو جتنب .A مناسبة قادرا األلخطاء املشرتكة)مثل نقاط الضعف الربجمية أو خلل برجمي(. املعروف أن أنظمة التشغيل من العائالت املختلفة متتلك العديد من نقاط الضعف الغري مشرتكة، د من التأثري الكلي للهجمات عليها ألن هنالك هجمات تؤثر على نقاط ضعف التنوع يف أنظمة API التشغيل حي معينة يف نظام تشغيل ما دون أن تؤثر على نظام تشغيل ما آخر. إلدارة متحكمات خمتلفة مثل تطبيقات الذايت التعايف آليات. ميكن ابستخدام االسرتداد التفاعلي أو االستباقي Northbound. :Self-Healing mechanisms أن يتم جلب النظام إىل طور العمل الصحيح وذلك ابستبدال األلجزاء املتضررة واحملافظة(recovery reactive or proactive) عليها تعمل ابلشكل السليم أكثر وقت ممكن. عندما يتم استبدال األلجزاء، الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا التحكم ، controller االسرتداد وأن نعزز الدفاع ضد اهلجمات اليت تستهدف نقاط د إذا كان لدينا مبدل مرتبط مع متحكم وحيد هبذا املب ل غري متسامح أو دل القدرة على االرتباط بشكل ديناميكي بعدة حباجة إىل االرتباط مبتحكم آخر، مثالً ابستخدام التشفري وذلك لكشف املتحكمات اخلبيثة والتحقق منها وملواجهة متحكمات و بطريقة آمنة) : د أحد األلخطار الشهرية وهو balancing(هجوم الرجل يف الوسط(. صل بعدة متحكمات قادرا على التسامح املتحكمات ميكن استخدامها يف توزيع احلمل وتقليل أتخري التحكم ابستخدام املتحكم ذو ت بناء الثقة بني األلجهزة واملتحكمات مهما املستوى التحكمي بشكل كامل،(load حيث ينبغي أن يتم السماح ألجهزة الشبكة ابالرتباط بشكل ديناميكي ابملتحكمات لكن بشكل ال يسبب ختفيض مستوى العالقات املوثوقة. إ اخليار اآلخر هو الثقة جبميع املبدالت بشكل عام حبت الوصول إىل دل ما)نتيجة لسلوك غري طبيعي جنم عنه(، حالة ينبغي فيها التحقق من مدى وثوقية مب املب الت د الوثوقية اخلاصة به بشكل دقيق. أو املتحكمات ابالعتماد على خوارزميات ع دة لكشف الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا املتحكمات وأصبحت جتميد هذا املبدل أو إجراء حجر صحي ع أوتوماتيكي من قبل مجيع األلجهزة واملتحكمات. مبا أ ن الربجميات تعاين حبد ذاهتا من مسائل: االستخد ام الطويل أألمد، املسائل وغريها أوجبت إجياد نوذج ثقة ديناميكي. يدعم إدارة الثقة الذاتية يف أنظمة الربجميات. أن يقيم مقدار الثقة ابجلهاز املطلوب الثقة به من خالل مراقبة سلوكه وقياس موصفات اجلودة مثل: التوافر، العالقات بني كياانت النظام. اجمالالت األلمنية املعزولة هي نوع شائع من التقاانت املستخدمة يف خمتلف أنواع األلنظمة.ُسمح للتطبيقات اليت مبستوى املستخدم حتقيق أو الفصل sandboxes عن طريق استخدام تقنيات مشاهبة للصناديق الرملية SDN العزل يف منصات التحكم بشبكات اليت تسمح أبقل عدد ممكن من االتصاالت والعمليات بني interfaces التعريف اجليد للواجهات . virtualization االفرتاضي اجمالالت األلمنية د املكوانت اآلمنة واحدة من أهم اللبنات األلساسية يف بناء نظام آمن وموثوق. لتوفري قواعد احلوسبة املوثوقة لضمان خواص أمنية مثل السرية. الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة (TCB (Base Computing Trusted برجميا نه اليوجد أي برانمج خا من العيوب أو نقاط الضعف، واملوثوقة للربجميات مهمة جدا حجم نقاط الضعف. ابلتحديثات بطريقة سلسلة وآمنة.)اآلليات املقرتحة مع التهديدات اليت تواجهها. الثقة بني األلجهزة واملتحكمات 3، الثقة بني التطبيقات واملتحكمات 5، التحديث والرتميم السريع واملوثوق للربجميات 6، وجيمل املؤلفون يف[6]ابلقول أبنه للحصول على نظام آمن فإنه ينبغي توخي السمات واالرتباط الديناميكي لألجهزة. الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر SDN وموثوق يف شبكات

ويتحدث عن SDN مثالً بعض املشاكل اليت جاءت مع اخرتاع فكرة ، SDN ة برجمياً عن مبسألة األلمن والوثوقية بشبكات إبل تبديل أو تدمري مكوانت الشبكة أو تدمري ، system operating نقاط هامة أخرى مثل مراعاة البحث [7، أمن نظام التشغيل كامل نظام التشغيل لعناصر الشبكة مثل املتحكمات واملسريات، ً التالعب بربجميات الشبكة إبل ويقرتح ضمان أمن نظام إ ن خلل نظام التشغيل أو الربجميات ختريب عمل مكوانت الشبكة وميكن ضمان ً . TCB التشغيل عن طريق استخدام أنظمة ويصنف املؤلفون األلخطاء بشكل ،SDN أيضا ً برأي املؤلف سوف يؤدي إبل خلل يف كامل طبقات شبكة TCB أمنها ابستخدام عام إبل الربجمية قد تؤثر على كامل طبقات الشبكة أما األلخطاء الصلبة فتؤثر فقط على طبقيت املعطيات والتحكم. ً ويذهب يؤثر على الطبقات الثالثة، د املهاجم فيه إبدخال DoS ،املؤلفون أبعد من ذلك فوا ً اهلجمات وحي ددوا الطبقات اليت تؤثر عليها لدى املب ل وذلك عن طريق حتليل الزمن الذي استغرقه املبدل ملعرفة rules flow طرد ذو حجم معني ليستكشف جدول الدفق القاعدة اليت سوف يطبقها على هذا الطرد، يطرح هنا املؤلف مسألة محاية املتحكم ألنه يعُّ وجيعل الطرود تتدفق إليه بدال ً الرئيسي، خدمات أو حست بروتوكوالت مفتوحة. الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا ً يتحدث املؤلف عن اهلجوم على املعطيات املتدفقة يف الشبكة، طريق التشفري وعن طريق استخدام آليات للتحقق وإعطاء الصالحيات وذلك ويؤكد أيضا مكوانت الشبكة أل ن استغالل نقطة ضعف أاي ً منها، ً الوصول إبل األلجزاء ، channel side لتجنب اهلجوم أيضا املؤلف عن اهلجوم على طبقة التطبيقات، اخلدمة IDS و IPS الرئيسية من الشبكة مثل املتحكم، أن تتم محايتها فيزايئيا يف سائر الشبكة، واستخدام ترامميز آمنة وذلك عن طريق وجود توقيع رقمي خاص هبا. يف ورقة البحث [8 [يقرتح املؤلفون certificate أيضا املتبادل لشهاديت الطرفني من خالل مفتاح خاص يول TLS محاية االتصاالت بني املبدل واملتحكم ابستخدام لتكلفتها وصعوبتها، ً جيب توليد شها ً ويف حال TLS عن أ ن هنالك العديد من الشركات تتجن أيضا ب مسألة تضمني ً ، root غياب ً ال يوجد طريقة ليتحقق املتحكم فيها من املب حيث يقوم هذا النموذج بتقسيم الشبكات إبل شرائح، فقط جزء من الشبكة سوف يعيد كتابة القاعدة بناء الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر visor flow سوف يتأثر ولن تتأثر األلجزاء األلخرى ألن لكل القواعد املو جودة ضمن جدول الت الت ي ل بشكل بديل القواعد أو checksum ة برجميا ً يقرتح املؤلفون وجود د أيضا مت التالعب هبا. يوجد العديد من التصاميم للمتحكمات اهلادفة إبل جتاوز نقاط الضعف وأتمني هذه املتحكمات، د املتحكمات إليه multicast واليت القت العديد من نقاط الضعف نسرد بعضها: 1- املتحكم أيمر املب ل إبرسال الطرود FlowDayLight يستطيع ً ، Spoofing MAC يف كل مرة، 2 ـيتم ترحيل مجيع الطرود احلاملة لعنوان فيزايئي غري معروف إبل املتحكم. ضد ووضع Spoofing MAC ملء ذواكر املتحكمات مبثل هذه الطرود العشوائية، حتمل عناوين فيزايئية عشوائية. يوجد آليات ملنع حمددات لعدد الطر ود اليت حتمل عناوين غري معروفة ووضع قواعد من التطبيقات يف الشبكات املعر والتحسينات املضافة إليها: ات اسة يف الشبكة إبل طرف اثلث. صاالت التطبيقات اجلنوبية إلرسال معلومات حس حي ذر منها املتحكم توفري نظام الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا قاموا إبجراء العديد من السيناريوهات ,AAA(Accounting حتقق لعرض احلاالت اليت ميكن من خالهلا استغالل نقاط الضعف يف طبقة التطبيقات اخلاصة هبذه املت ه وابستخدام برانمج خبيث صغري، د الشبكات املعر ابلكامل. الشبكات املعر حيث يعتمد الباحثون على استغالل مركزية التحكم وقابلة الرب جمة يف هذه الشبكات إلجراء مراقبة دورية ملع وحدة املعاجلة املركزية ملختلف التطبيقات، ً يف احلاالت غري الطبي أوامر القراءة أو الكتابة أو التعديل أو غريها م ً الشبكات املعر كما يقوم بنمذجة سلوكها، فة برجميا ات كشف بشكل أوتوماتيكي، يقوم ابستخدام منهجيات تعل م آلة لتحقيق غرض التحليل والكشف. ة برجميا حيث أ ّنم قادرون على إيقاف التطبيق ً الشبكات املعرف وتقوم مبنعها من هكذا حماوالت قبل أن تبدأ هبا، للمنهجية يف بيئة اب استخدام مكتبة مفتوحة املصدر للتعامل مع واص الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا ً تطرح ورقة البحث [9 [نقاط ضعف ومشاكل أخرى تتعلق بطبقة ب. متتلك التطبيقات ، SDN وتع هذه من التحدايت الصعبة واخلطرية ملوضوع األلمن بشبكات SDN التطبيقات يف شبكات حيث أ ن املتحكمات تتشارك الذواكر متتلك إمكانية الوصول إبل: SDN القدرة على الو صول إبل الذاكرة الداخلية لشبكات ج. التطبيقات مسؤولة عن بعض رسائل التحكم: إ ن رسائل التحكم .SDN املوارد الداخلية يف الشبكة، الذواكر الداخلية لشبكات مسؤولة عن أتمني االتصال بني وذلك مبسح جداول التوجيه ابملب الت. ميكن أن تتشارك التطبيقات اخلبيثة من أجل تعطيل أو ميكن أن تقوم هذه التطبيقات بتنفيذ أمر الفصل CPU الشبكة كاملة عن طريق استهالك الذواكر أو وحدة املعاجلة املركزية الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا وأيضا التطبيقات من ضعف التصميم حيث ميكن استغالل هذه التطبيقات

يسمى الطرد الوارد والذي ال يوجد قاعدة خاصة به لتوجيهه ضمن ل يسمى: in-packet بسهولة للتالعب أ. مشكلة الطرد الوارد بار أنه ال يوجد مب الت موثوقة ف يمكن أن يستغل أحد املهامجني نقطة الضعف هذه ً ابستخدام طرود مزيفة ، in-packet بـ عشوائية ARP وإسقاط املتحكم. تسميم نظرة املتحكم للشبكة وذلك إبرسال طرود in-packet أن يتم إلرسال الكثري من الطرود لعناوين فيزايئية غري موجودة. ً تسميم اكتشاف طوبولوجيا الشبكة وذلك عن طريق أيضا التالعب خبدمة اكتشاف اخلط. ب. ابلتايل من flow open التضارابت يف إعدادات املتحكمات: حيث يوجد لدينا ضمن اجمالل الواحد عدة متحكمات وعدة ب املمكن أن ال يكون هنالك تزامن بعمل هذه املكوانت مع بعضها. هنا لتبديل حمتوى رسائل التحكم بني طبقة التحكم وطبقة املعطيات وختريب حمتوى جدول التوجيه، تكون عرضة للتنصت سواء ال أو غري الفعال وذلك عن طريق التجسس على قناة التحكم حيث ميكن ً للمتحكم تعل أن تكون عرضة من خالل التجسس على رسائل التحكم. الفصل الثالث نقاط ف ضعف هنا اليوجد معيار موح ً TCP محاية ملستوى TLS حيث ال يؤمن استخد ام TCP الشبكات املعر ة برجميا هلجمات مستوى الـ د الطاقة االستيعابية احملدودة للمب دالت اخلبيثة أنه صاحب العنوان العنوان املنطقي والعنوان الفيزايئي لألجهزة املوثوقة وذلك يف حال مل spoofing ARP .املتحكم أ ن هنالك عنوان فيزايئي جلهاز غري موثوق يقوم بتجاهله ، spoofing لكشف عمليات Edge Validation ُ ، Flow Open واملطبقة يف بروتوكول SDN النماذج املستخدمة يف شبكات . SSL نكن نستخدم ض من يف املتحكمات، اخلاصة ابلطرود اخلارجية والغري مس ج ه،)موثوقة(ملقارنة العناوين مع قواعد Address source معينة إما للتجاهل أو للمعاجلة أو للتسيري. الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا أن يكون قادرا كما يف حال حيث ميكن أن يكون لدى (Translation على عزل شبكته احمللية عن الشبكة اخلارجية ً Address Network) NAT شبكات املتحكم جدول لرتمجة العناوين اخلارجية إبل عناوين داخلية. السماح لبعض ألشخاص الغري مصر ن بفحص دوري لطرق وأ الكثري من flow open هي أنه إجراء اختياري يف ن بروتوكول TLS التشفري واالتصاالت. إ املشكلة ألساسية ابستخدام اهلدف من هكذا هجمات هو ليس التخريب أو إالساءة إبل معلومات . TLS الشركات اليت تقوم بصنع املتحكمات ال تدعم واليت من scanning الشبكة، ابلدرجة ألولبل واالستفادة منها. ُستخدم عند اخلطوة ألولبل يف هكذا هجوم، ألدوات املسح ملواجهة أدوات املسح هذه. القوائم البيضاء والسوداء Flow Open املعروف أنا ت من التنجيزات املستخدمة يف بروتوكو ل إلنشاء قوائم بيضاء وسوداء يف جداول Flow Open لرتشيح التدفقات الشبكية، والفيزايئية للفلرتة وميكن تعميمها يف بنية التوجيه على هنالك العديد من االقرتاحات والنماذج اليت عىن ابحلماية من هجوم قطع اخلدمة وقياس دوري حلجم الطرود الواردة، الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا التدفق أن هنالك هجوم قطع خدمة قادم. لكن بسمات خمتلفة عن تلك املوجودة يف الشبكات التقليدية حيث أن املتحكم هنا هو املسؤول الرئيسي Firewall قليالً يقرتح املؤلف هنا استخدام عن تسيري الطرود. ّدمة يف ألحباث السابقة: 3.5 مناقشة سريعة للحلول املق ابلنسبة للتهديد ألول اخلاص ابلطرود الزائفة، ن أنظمة حتليل وأنظمة ملعرفة املسبب احلقيقي للحدث، ولكن أرى أ هذ ا احلل غري انجح إال يف الشبكات ً، ففي حال استطاع املهاجم الوصول لعدة أجهزة متناثرة يف الشبكة واستغالها إلرسال طرود ومهية وزائفة، ً يف معرفة مسب هذه ألنظمة لن جتدي الثاين . :access remote نفعا ب اهلجوم، د املؤلفون يف التهديد ً العديد من التطبيقات والفريوسات اليت تستطيع تنفيذ عملية ماهي نقاط الضعف اليت يرون أن استخدام أنظمة إلدارة الثقة بني أجهزة الشبكة قد تفيد يف تفاديها، أن يتم وضع املب ل يف أماكن بعيدة املنال عن أ سمح د أقرتح ابلوصول إليهم إال بعد أخذه لتصريح من قبل ثالثة أشخاص من نفس فريق switch حمدود حبسب احالجة وحبسب الدراسة املفضية إبل تركيب هذا املبدل، ابلشبكة يتم تركيب واجهات interfaces ،العمل حسب احلا ستغل أحد وج جة فقط حبت ال ي ود واجهة فارغة ويوصل جهازه فيها اثلثا مهامجة اتصاالت طبقة التحكم، أن حيصل املبدل فيها على درجة من الوثوقية مث بعد ذلك يقوم ابلعمل والتواصل مع طبقة التحكم، الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجمياً: يف حال استخدمنا طريقة النسخ، سوف يفضي إبل بطئ يف عملية التسيري. ً ما هي نقاط ضعف املتحكمات ألخرى املثيلة. إضايف عدم السماح ألحد للولوج إبل املتحكم إال بتصريح من قبل عدة اختصاصيني من نفس اجمالل. خامسا عدم وجود آلية لضمان الثقة بني التطبيق واملتحكم، ً ابلتأكد من صحة شهادة التطبيق مث بعد ذلك يستجيب ألوامره. ً يقوم املتحكم بداية : املمكن أن يكون هنالك اتفاق بني هؤالء املصر ح هلم، ً لتسجيل حركة الولوج إبل املتحكمات ومن هم ألشخاص الذين قاموا إبعطاء التصرحيات. من أجل التهديد السابع وجود نظام تعقب و تسجيل!!! لكن يف حال وقوع الشبكة ابلكامل، أرى أن جيب أن يكون هنالك نظام مراقبة عام لدى احملطة ألساسية ملراقبة كل ما جيري من الشبكة وأنظمة

تنبؤ ابألفعال الغري اعتيادية، هجمات معروفة وتقليدية ملقارنة سلوك الشبكة معها بشكل دائم ملعرفة املشكلة قبل وقوعها. ابلنسبة لطرحهم اخلاص ببناء منصة حتكم آمنة وموثوقة، استغالل أحد املب الت للوصول إبل املتحكم املرتبط معها د آالخر ليس نسخة عن املتحكم املصاب(، ابلتايل حنن حباجة إبل أتمني املب الت أوالً بعد ذلك نستطيع استخدام يكون هنالك إجرائية فحص لألمان يقوم هبا املتحكم لكل مبدل يرغب ابالرتباط معه. الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا ابلنسبة للحل الذي ينص على بناء الثقة بني املتحكم واألجهزة: ما هي آالليات اليت ميكن استخدامها ملثل هكذا أمر؟؟ وما مدى أتثريها على جودة وسرعة الشبكة على اعتبار أن كل جهاز جديد حباجة للدخول للشبكة سوف يكون هنالك حاجة إبل التحقق منه ونسبه إبل القائمة البيضاء أو وضعه بطور التجميد أو حىت رميه دالت عن الوثوقية اخلاصة هبا يف دالت مث سؤال أحد املب مت اقرت احه هو إعطاء الثقة لكامل املب فذ هجمته مث مل يعد يهتم بعد ذلك ال إلعطاء دليل وثوقية وال حىت للعودة للشبكة من جديد. [؟] ميكن تبديله بسهولة checksum .جلدول التوجيه checksum أما يف ورقة البحث [8 [فعندما اقرتح املؤلف أن يكون هنالك لضمان عدم function hash لذلك أقرتح أن يتم إضافة عملية التهشري checksum ،حيث حىت لو مت التالعب ابلقواعد التالعب هنا.ً عند اقرتاحه العمل بربوتوكول من النماذج املطروحة لبناء املتحكمات، االتصاالت ملشكلة هجوم الرجل يف الوسط أما يف ورقة البحث [9 [يطرح املؤلفون عدة نقاط ضعف جديدة لكن دون حتديد ألساليب املمكنةً ، [؟] .middle-the-in-man أو أن يكون لكل تطبيق وقت حمدد و التطبيقات تعمل بشكل منفصل دائما يتم توزيع املوارد بشكل متساوي بني التطبيقات يف طى الصالحية للنفاذ إبل أن يكون هنالك إجرائية تسمح بداية ابلتحقق من وثوقية هذا التطبيق مث بعدُ . time slot كل حيز زمين ذلك يعً إجرائيات لوضع عتبة معينة لعدد الطرود الواردة واليت وذلك لتبيان املنبع الذي تصدر منه هذه الطرود، الفصل الثالث نقاط ف ضعف الشبكات املعر ة برجميا وأن يكون املب ل متصل مع أكثر من متحكم، ل برقم تسلسلي ما، يوجد الكثري من تؤخذ هذه الدراسات بعني االعتبار بل الشركاتِ . SDN ألحباث اليت بدأت ابلتوجه حنو مسأليت ألمن والوثوقية يف شبكات املصنعة أو اخلرباء والباحثني املعنيني إبدارة شبكاتَ د املؤلفون آليات ابالسم ملواجهة مشكالت حمددة ومسألة التنوع وهذه نقطة جيدة هامة، النسخ إبل نظام أكثر متانة وقوة.