تحسين مستويات الأمان والسلامة والربحية في الحقول البرية

تعزيز كفاءة مهام مراقبة وإدارة الأصول، الحد من مخاطر السلامة، ودعم عمليات اتخاذ القرار، بالإضافة إلى رفع مستوى الأمن المعلوماتي إلى أقصى حد ممكن من خلال الحلول المتقدمة للشبكات المتداخلة والمعتمدة في بيئة العمل التي تتعامل مع غازات قابلة للانفجار.

RAJANT

قائمة المحتويات

١ **مقدمة:** حلول الشبكات المتاحة في الوقت الحاضر ٣

٢ **تكنولوجيا أثبتت كفاءتها كأداة للتغيير** ٤

٣ **تلبية احتياجات الشبكة المتغيرة:** المرونة، الموثوقية، والقابلية للتوسع والتطوير ٥

٤ **التغلب على قيود الشبكة:** قدرة InstaMesh على تغيير النموذج الفكري ٦

٥ **إمكانية التوسع مع Kinetic Mesh:** الأجهزة المتقدمة - القضاء على مشاكل الاتصال ٨

٦ **إنترنت الأشياء الصناعية (IIoT) والثورة الصناعية ٤,٠ = الاتصال والأمن المعلوماتي:** أمن المعلومات والثبات والسلامة ٩

٧ **مقارنة الفائدة بالتكلفة والعائد على الاستثمار:** التكنولوجيا وتعظيم النتائج النهائية ١٠

٨ **حقول النفط المستقبلية:** قابلة للتكيف، اعتمادية، تقدمية ١١

مقدمة

حلول الشبكات المتاحة في الوقت الحاضر

خلال الجائحة العالمية في عام ٢٠٢٠ أدرك العالم مدى الحاجة إلى إجراء عمليات التشغيل عن بعد وأهميتها، بالإضافة إلى ما يتعلق بذلك من ضرورة وجود اتصال آمن. بعض الصناعات قامت بتبني هذه الطريقة الجديدة في العمل، ولكن على الصعيد الآخر، واجه الكثيرون العديد من المصاعب في التحول إلى إجراء عمليات التشغيل عن بعد.

بالنسبة لمجال حقول الغاز والنفط البرية، والتي من المعروف عنها تاريخيًا أنها صناعة "عملية"، فقد أثار الانتقال إلى إجراء عمليات التشغيل عن بعد عدد من المخاوف، كما ثبت أنه يعد توسعًا شاقًا وذلك لعدة أسباب. أحد هذه الأسباب، تواجد عدد أقل من الأشخاص في الموقع يعني وجود عدد موظفين أقل في حالة وقوع حادث. ولكن فريق العمل الأقل عددًا يتطلب أيضًا تغييرات تشغيلية كبيرة والتي تتضمن دمج تقنيات جديدة ومشاركة المزيد من البيانات، تلك البيانات التي كانت الشركات في الماضي في كثير من الأحيان تخضعها للحماية المكثفة.

العامل الاقتصادي يمثل أحد العوامل الهامة الأخرى، حيث أن التغيير في عمليات التشغيل دائمًا ما يكون مصحوبًا بتكلفة، وينبغي على الشركات أن تتأكد من العائد على الاستثمار، ولهذا العامل أهمية خاصة في ظل صناعة تتسم بالتقلبات الكبيرة في الأسعار.

خلال فترة الجائحة، انخفضت أسعار النفط إلى -٤٠ دولار/برميل في أبريل عام ٢٠٢٠، وبعد عامين، في ظل اندلاع الحرب في أوكرانيا، قفز السعر إلى أكثر من ١٥٠ دولار/برميل – ما يعني تغيير يصل إلى أكثر من ٣٥٠% على مدار عامين. كذلك كانت أسعار الغاز أيضًا متقلبة على مدار العامين. كان سعر البيع الفوري للغاز الطبيعي إلى ١,٧٤ دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية وفقًا لما نشره Henry Hub في ٢٠ أبريل ٢٠٢٠، وبحلول يوم ٢٠ أبريل ٢٠٢٢ قفز السعر إلى ٧,١٢ دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية.

حتى تتمكن الشركات من النجاح في مثل هذا السوق شديد التقلب، عليها أن تتسم بالمرونة وتتخذ قرارات تشغيلية سريعة، وتنفذ التعديلات بسلاسة. في الوقت ذاته، ينبغي عليهم الالتزام بتوفير ظروف عمل آمنة للعاملين، وخصوصًا أولئك الذين يعملون في المناطق التي تتسم بالخطورة، بالإضافة إلى ضمان حماية وأمن البيانات السرية والخاضعة لحقوق الملكية الخاصة.

مهمة صعبة، كما أن معظم الشركات حاليًا لا تملك التقنيات التي تساعدها على تحقيق هذه المهمة.

من المعروف أن هناك بضع شركات تسعى لأن تكون أول من يستخدم أحدث تقنيات تجنب المخاطر في صناعة النفط والغاز. لحسن الحظ، لا يتطلب الأمر من مشغلي الحقول البرية التحول المفاجئ كليًا إلى عمليات التشغيل عن بعد بالكامل، وإن كان من المهم للشركات أن تعمل في اتجاه الواقع الجديد عن طريق فهم التحديات وإجراء التغييرات التدريجية التي من شأنها تمكين هذا التحول.

التغيير أمر حتمي لابد منه، وقد يمثل تحديًا، ولكن مع الشريك الملائم، يمكن أن يكون التغيير سلسًا ومثمرًا.

تكنولوجيا أثبتت كفاءتها كأداة للتغيير

تقدم Rajant التكنولوجيا التي تفي بمتطلبات تطوير حقول الغاز والنفط البرية - إنشاء شبكات آمنة وموثوقة تضمن فعالية واستمرار عمليات التشغيل حتى في بيئات العمل الخطرة.

وحيث أن مؤسسة Rajant هي المزود الحصري لشبكات Kinetic Mesh® اللاسلكية الخاصة، فإنها تستخدم منظومة النقاط العقدية للشبكات BreadCrumb® المدعومة ببرنامج الشبكات InstaMesh® لتوصيل البيانات في الوقت الفعلي على نحو فريد، مع القابلية للتطوير والتكيف عند الحاجة.
تتكامل تكنولوجيا Rajant BreadCrumbs مع الأجهزة المتصلة عبر شبكات Wi-Fi أو Ethernet بسلاسة لتوصيل البيانات بالإضافة إلى تطبيقات الصوت والفيديو عبر شبكات متداخلة ذاتية المعالجة، في زمن انتقال أقل وإنتاجية عالية. أيضًا، فإن أي معلومات مرسلة عبر الإيثرنت يمكن إرسالها عبر شبكة Kinetic Mesh.

تكنولوجيا BreadCrumb من Rajant، والتي تستخدم كل من تقنيات make-before-break (التوصيل قبل القطع) و InstaMesh، توفر زمن استجابة منخفض لدعم تطبيقات النطاق الترددي المرتفع مع إمكانية التكيف واستيعاب احتياجات الموقع بكل سهولة، حيث يعمل النظام كأنبوب تمامًا مثل الألياف أو كابل الإيثرنت. من خلال تشغيل تكنولوجيا Rajant BreadCrumbs عند الطبقة ٢ (IEEE-٨٠٢,٣) يتم تفعيل الرسائل على أساس المرور المباشر، كما أن انخفاض زمن انتقال البيانات وارتفاع النطاق الترددي يساعد على تمكين نظم السلامة وصولًا إلى ١٠٠ مللي ثانية أو أقل.

تختلف البروتوكولات التسلسلية اختلافًا كبيرًا، وتتولى أحدث البرمجيات الثابتة تمكين معيار نقل المعلومات RS-٢٣٢، ومعيار RS-٤٨٥، وبروتوكول اتصال البيانات DNP٣ ، Modbus، HART، TASE ٢,٠ و ICCP، CIP، PROFIBUS و PROFINET، FOUNDATION Fieldbus، و BACnet.

تولت Rajant مهمة اختبار وفحص IEC ٦١١٥٨ و IEC ٦١٨٥٠ و IEC ٦١٧٨٤ والتحقق من فاعليتها مع العملاء، وبالفعل يقوم العديد منهم بنقل البروتوكولات.

إن هذا النظام آمن للاستخدام في البيئات المعرضة للمخاطر، فالمعدات الكهربائية التي تعمل في بيئات عمل تحتوي على غازات قابلة للانفجار ينبغي تصميمها على نحو يضمن ألا يتسبب الجهاز في إطلاق شرارة أو ترتفع درجة حرارته لتصل إلى درجة تتسبب في اشتعال الغازات أو الأبخرة القابلة للاشتعال. طورت أجهزة شبكة Rajant BreadCrumb ES١-ATEX١ و ES١-C١D١ خصيصًا للاستخدام في المواقع الخطرة وتلبية معايير ES١-ATEX١ - التصنيف الأوروبي وتصنيف IECEx (نظام المفوضية الكهروتقنية الدولية لاعتماد المعايير المتعلقة بالمعدات المستخدمة في الأماكن القابلة للانفجار): ATEX Zone ١ (غازات)؛ بالإضافة إلى ES١-C١D١ - تصنيف أمريكا الشمالية: فئة ١ قسم ١ (غازات).

تستخدم العديد من المنشآت في الحقول البرية بروتوكولات مثل ناقلات البيانات النطاقية PROFINET و PROFIBUS وFOUNDATION ، وحلول الإيثرنت الصناعية HART لتمكين تبادل البيانات بين وحدات التحكم والأجهزة. قد تكون وحدات التحكم المستخدمة PLCs (جهاز تحكم منطقي قابل للبرمجة) أو DCSs (جهاز تحكم موزع)، أو PACs (جهاز تحكم للتشغيل الآلي قابل للبرمجة). أما الأجهزة، فقد تكون عبارة عن قطاعات إدخال وإخراج I/O blocks، نُظم الرؤية، أجهزة تحديد الهوية باستخدام موجات الراديو (RFID)، أجهزة القارئ الرقمي، المشغلات، وأدوات المعالجة، وأجهزة البروكسي وحتى غيرها من عناصر التحكم الأخرى مثل وحدات التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC).

جميعها شبكات من الطبقة ٧ (طبقة التطبيق) في نموذج ISO/OSI (الربط البيني للأنظمة المفتوحة/المنظمة الدولية للمعايير. تتولى البروتوكولات مهمة تحديد الاتصال الدوري وغير الدوري بين المكونات، وتتضمن التشخيص والسلامة الوظيفية، والإنذارات وغيرها من المعلومات المتعلقة بها (البصمة الرقمية الأكبر ١٥٠ ألف). تستخدم هذه البروتوكولات شبكة إيثرنت قياسية للاتصال، مما يسمح بنطاق ترددي مرتفع، زمن انتقال منخفض، حجم أكبر للرسالة، بالإضافة إلى تعدد الاستخدامات وتنوعها. تتمتع هذه المنظومة بالفاعلية والكفاءة، ولكن كل توسع في الشبكات يحتاج إلى المزيد من الكابلات للتشغيل.

تلبية احتياجات الشبكة المتغيرة

المرونة، الموثوقية، والقابلية للتوسع والتطوير

يتزايد معدل استخدام شركات النفط والغاز للتطبيقات المتطورة والخاصة بدعم المعدات والعاملين المسؤولين عن عمليات التشغيل في المناطق النائية والمتفرقة جغرافيًا. حتى تتمكن الشركات من التفاعل مع "شبكة الأشياء" هذه وإدارتها، فهي بحاجة إلى بنية تحتية متنقلة بالكامل للشبكات لتوفير الاتصال الأمثل على نطاق عريض على مستوى المؤسسة. لقد أدى الاعتماد على شبكات انترنت الأشياء الصناعية (IIoT) والاتصال المباشر بين الأجهزة (M٢M) إلى تحسين مستوى الإنتاجية، وسلاسة عمليات التشغيل، وساهم التحكم في التكاليف في زيادة الطلب على الشبكات المتداخلة اللاسلكية الخاصة.

المزيد من التطبيقات والخدمات والأصول مرتبطة الآن بمشروعات حقول النفط والغاز البرية أكثر من أي وقت مضى، بالإضافة إلى استخدام تقنيات الواقع المعزز، الطائرات المسيرة بدون طيار، والروبوت في العديد من المشروعات. بالنسبة للعديد من العاملين، لا غنى عن الرؤى والأفكار التشغيلية التي تتيحها هذه التقنيات، مما يزيد من أهمية وجود شبكات اتصال موثوقة يُمكن الاعتماد عليها.

بينما تمثل هذه الأصول الإضافية قيمة حقيقية، فإن توسيع نطاق التوصيل البيني يضغط على الشبكة والتي ينبغي أن تضمن سلامة وموثوقية حركة الاتصالات منها وإليها وعبرها. لتحقيق الإنتاجية القصوى والكفاءة المنشودة والحفاظ عليهما، تظهر الحاجة إلى تشغيل تطبيقات المهام المعقدة من خلال شبكة اتصالات تقدم اتصال موثوق، سريع، وقابل للتكيف والتطوير والقدرة على النجاح في تحقيق النتائج في بيئات متنوعة ومتقدمة تعتمد على التنقل. هنا يكون الحل الأمثل هو الاستعانة بشبكة متداخلة "حية" قادرة على التكيف مع التغيرات في متطلبات الاتصال ومواكبتها.

تقدم شبكات Kinetic Mesh من Rajant هذا المستوى الجوهري من مهام التشغيل والوظائف اللاسلكية، وذلك من خلال منتج يتسم بالقوة، القابلية للتطوير والمرونة، يمثل بذاته معيارًا للاتصالات ذات النطاق العريض من حيث الموثوقية. لقد أثبت هذا المنتج كفاءة استثنائية في تلبية متطلبات بيئة التشغيل المتطورة، والقائمة على التنقل، وقد صُمم للتكيف مع تغير احتياجات الاتصالات الخاصة بالشركة.

أدى تطور العدادات وأجهزة الاستشعار وغيرها من الأدوات الرقمية الأخرى في الحصول على بيانات عالية الجودة، وبشكل متواصل، وبالتالي تزايد حجمها بمعدل خمسة أضعاف سنويًا وفقًا لرأي الخبراء. تملك شبكة Rajant القدرة العالية المطلوبة لدعم طلبات البيانات الضخمة في الوقت الحالي وفي المستقبل أيضًا. بالنسبة لسعة النطاق الترددي المرتفع التي تتمتع بها شبكة Kinetic Mesh فهي تدعم متطلبات البيانات الضخمة لتتمكن الشركات من جمع وإدارة المعلومات الاستراتيجية المطلوبة لتحقيق الأهداف التشغيلية.

التغلب على قيود الشبكة

قدرة InstaMesh على تغيير النموذج الفكري

تواجه الشركات العديد من التحديات خلال مراحل تخطيط وتنفيذ شبكة اتصالات توفر إمكانية الوصول إلى البيانات الحيوية وملفات الصوت والفيديو، على مستوى الموقع. في إطار مواجهة الضغوط الاقتصادية، تسعى المؤسسات جاهدة للحفاظ على استمرارية عمليات التشغيل، وزيادة الإنتاجية، وتخفيض تكاليف التشغيل مع الحفاظ على معايير السلامة.

في ذات الوقت، ارتفعت معدلات اعتماد تحسين الإنتاجية على الاتصال البيني لشبكات إنترنت الأشياء الصناعية (IIoT) وذلك لتمكين تحليلات البيانات التنبؤية التي تعمل على تحسين الإنتاجية والسلامة. صُمم نظام Rajant على تحسين الاتصال البيني عن طريق تمكين الأجهزة من الاتصال في بيئة ATEX. كما أن التشغيل الأتوماتيكي للاتصالات وتوحيدها عبر أنحاء الحقل البري أو مجمع الحقول يمكن الشركات من الحصول على معلومات قيمة لاتخاذ القرارات في الوقت الفعلي والمساعدة على رفع مستوى الكفاءة والحد من تكاليف التشغيل.

لا تعتمد شبكات Rajant على استخدام عقد وحدات التحكم وليس لديها نقاط منفردة لتعطل الاتصال. وباستخدام تكنولوجيا الاتصال بدون انقطاع make-make-never-break، يمكن أن يكون لدى كل جهاز لاسلكي العديد من عقد الاتصال. تسمح إمكانية الاتصال من أي عقدة إلى أي عقدة لشبكات BreadCrumb بالتوسع لاستيعاب مئات العقد المتنقلة المترابطة، مما يحد من تشوش الاتصال عن طريق توفير آلاف المسارات المحتملة التي يمكن إرسال واستقبال البيانات عن طريقها.

في حالة تداخل الإشارة أو اعتراضها، تتولى InstaMesh بفاعلية توجيه الاتصالات عبر أفضل مسار تالي متاح لضمان جودة الأداء، بحيث يتم تخفيض زمن انتقال البيانات عبر الشبكة إلى أقل حد ممكن، وبالتالي لا يكون هناك مجال لتعطل الاتصال. تسمح شبكة Rajant بثلاث أو حتى أربع أضعاف عدد المحاولات - ما يصل إلى ثلاثة في الثانية – ما يعني وجود فرصة أكبر لنقل البيانات بنجاح، والحفاظ على تدفق المعلومات وتفادي فقدان البيانات. تقوم BreadCrumbs تلقائيًا بتكوين نقاط اتصال متعددة مع العقد الأخرى داخل الشبكة المتداخلة، وبالتالي تكون الشبكة بطبيعتها مكررة.

القيود الموجودة في النظم التقليدية تعيق القدرة على إدارة تدفقات البيانات المتباينة مع ضمان الاستخدام المتبادل للنظام والأمن المعلوماتي في كل من مجالات تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيا التشغيلية. يمكن أن تعمل عمليات التشغيل اليومية في تناغم مع تقنيات Rajant، ومع القدرة على العمل في بيئات العمل التي تنطوي على مخاطر الانفجار، يُمكن الاعتماد على هذه المنظومة من الحلول.

إن برنامج InstaMesh الحاصل على براءة اختراع هو أساس شبكة Rajant Kinetic Mesh وهو السبب الأساسي وراء تفوق شبكات Rajant على الأنظمة التنافسية. تساهم قدرة الشبكة اللاسلكية الصناعية على الوصول عن بعد إلى بيانات الأداء في الوقت الفعلي، من مئات رؤوس الآبار عبر حقل النفط أو الغاز، في تحسين نتائج عملية التحكم في الإنتاجية والأداء، مما يساعد الشركات على النجاح في الحفاظ على مكانتها خلال الارتفاعات والانخفاضات في السوق.

تعتمد معظم الشبكات المتداخلة على عقدة تحكم جذرية مركزية لإدارة التوجيه. يدعي بعض مزودي النظام استخدامهم لترددات متعددة، ولكن هذا يعني أنهم يستخدمون ترددًا واحدًا لوصلة الربط وتردد آخر لخدمة العميل.

نظرًا لافتقار الأجهزة المحمولة إلى إمكانات البنية التحتية، يُمكنها الاتصال بنقطة وصول واحدة في كل مرة. لذلك، في حالة تعطل إحدى نقاط الوصول، يتم فصل جميع العقد المتصلة بنقطة الاتصال عن الشبكة (قطع الاتصال قبل التوصيل break-before-make)، ما يعني أن نقاط الوصول هي نقاط محتملة لتعطل الاتصال. أما في حالة عقد التحكم الجذرية، فيتولى جهاز واحد عملية التوجيه للشبكة اللاسلكية بأكملها، وإذا تعطلت العقدة الجذرية، ينقطع اتصال الشبكة بأكملها.

تصطف حزم البيانات في انتظار الارسال، وعندما تستغرق حزمة البيانات الموجودة في المقدمة وقتًا أطول في الارسال بسبب بحث الشبكة عن اتصال، عندئذ يؤثر التأخير على جميع حزم البيانات التالية لها، وإذا استغرق التأخير وقتًا أطول من اللازم، تتعطل محاولة ارسال البيانات، وبالتالي تفشل عملية إرسال الحزمة.

تعمل BreadCrumbs ضمن نطاق محدد من الترددات كما أنها قابلة للبرمجة على قنوات معينة في إطار هذا النطاق، وهي تدعم الاستخدام المتزامن لترددات ٩٠٠ ميجاهرتز و٢,٤ و ٤,٩ و٥ جيجاهرتز للحد من التكرار والتداخل، وتوفر تكوينات وترددات مخصصة للإرسال والاستقبال.

تقسم معظم الشبكات اللاسلكية متعددة موجات الراديو حركة مرور البيانات إلى نوعين:

- حركة مرور نقاط وصول العميل، والتي تتضمن الاتصالات فيما بين نقاط الوصول والأجهزة المتصل بشبكة الواي فاي مثل أجهزة اللابتوب، والتابلت والهواتف الذكية وأجهزة الاستشعار؛ و
- حركة مرور شبكة الربط، والتي تقوم بالربط بين نقاط الوصول عبر المسافات الطويلة.

صُممت شبكات Rajant على نحو مختلف. تستطيع عقد الشبكة الفردية أن تستوعب ما يصل إلى أربعة أجهزة لا سلكية، مما يسمح لهم معًا بالإرسال والاستقبال على ترددات مختلفة في وقت واحد. تمثل هذه القدرة عامل التميز الأهم مقارنة بالشبكات المتداخلة الأخرى. تستطيع الشبكة المتداخلة أن تستخدم أي من الترددات اللاسلكية المتعددة الموجودة بها في أي وقت. يسمح التصميم للمستخدمين بالحفاظ على الوصول الحيوي للبيانات والتطبيقات الهامة، حتى في بيئات العمل الصعبة.

عند إضافة العقد أو تحريكها أو إزالتها، تتكيف InstaMesh تلقائيًا مع التغيرات وتنشئ روابط جديدة في الوقت الفعلي، بينما تحافظ على كون الشبكة متاحة، سليمة وآمنة. يتيح البرنامج إمكانية التنقل بالكامل للشبكة، والقدرة على التعامل مع الخلل وتحمل الأعطال، بالإضافة إلى الإنتاجية العالية مع الحد الأدنى من الصيانة والإدارة.

لأن BreadCrumbs تعمل بتقنية من نظير إلى نظير (P٢P)، فيمكن أن تكون كل عقدة ثابتة أو متحركة. هذه الخاصية تجعل شبكة Kinetic Mesh هي الشبكة الوحيدة التي تسمح باتصالات من آلة إلى آلة (M٢M) لأتمتة العمليات.

على عكس الكثير من التقنيات اللاسلكية التنافسية، تزداد شبكات Rajant مرونة وقوة بإضافة العقد. بالإضافة إلى ذلك، بإمكان الشبكات نقل واستقبال البيانات بسهولة من خلال القمر الصناعي، أو الاتصال اللاسلكي من نقطة إلى نقطة، أو الروابط السلكية إذا تطلب الأمر وجود ارتباط واسع النطاق.

يُمثل برنامج الشبكات InstaMesh عامل تمكين التنقل بالنسبة لمنظومة حلول Rajant وهو المسؤول عن إعادة التوجيه المستمر والفوري للاتصالات السلكية واللاسلكية عبر الشبكة. بينما يستخدم InstaMesh خوارزمية توجيه متخصصة، إلا أنها متوافقة تمامًا مع معايير شبكات الكمبيوتر اللاسلكية IEEE ٨٠٢,١١، وأي معلومة تُرسل عبر الإيثرنت يمكن ارسالها عبر شبكة Kinetic Mesh.

تقوم شبكة Rajant بنقل واستقبال البيانات عبر القمر الصناعي، أو عبر الروابط اللاسلكية من نقطة إلى نقطة، أو عبر الروابط السلكية في أي مكان يكون بحاجة إلى نقطة دخول أو خروج، كما أنها تسمح باتصال الشبكة المحلية الافتراضية (VLAN) بطريقة جديدة، عن طريق استخدام النقاط الحدية فقط. يسمح هذا التصميم بإمكانية توصيل نحو ٤,٠٩٦ شبكة محلية افتراضية (VLAN) بشبكة Kinetic Mesh مما يلغي الحاجة إلى بناء مسارات اتصالات مخططة بدقة.

تستخدم Rajant الشبكة المحلية الافتراضية (VLAN) لتحقيق أفضل جودة خدمة ممكنة، والحد من فقدان حزم البيانات، وتقليل زمن الاستجابة، والسماح بتحديد أولويات حزم البيانات مع منح الأولوية للشبكات الافتراضية داخل الشبكة المتداخلة. وهذه المرونة تسمح بتحديد أولويات البيانات من ملقم الدوائر التليفزيونية المغلقة (CCTV)، أو بيانات تعقب الأصول، أو بيانات نظم التحكم الإشرافي (SCADA)، لضمان توصيل البيانات الهامة بكفاءة ومنع الوظائف غير الأساسية من إبطاء عمليات التشغيل الهامة.

إمكانية التوسع مع Kinetic Mesh

الأجهزة المتقدمة - القضاء على مشاكل الاتصال

في عمليات التشغيل البرية في الوقت الحالي، من السهل أن تتجاوز الطلبات المتزايدة قدرة الشبكة، مما يتسبب في حدوث أعطال وظهور أوجه القصور التي قد تكون مدمرة اقتصاديًا. مع ازدياد تعقد مشروعات النفط والغاز، أصبح على الشبكات أن تواكب هذا التعقيد.

إن المشكلة التي تواجه معظم التقنيات اللاسلكية هي أن توسيع نطاق الشبكات بواسطة عقد إضافية غالبًا ما يسبب تدهورًا في الأداء، وفي معظم الأحيان تضطر المؤسسات إلى تشغيل عدة شبكات معًا لتعمل بالتوازي لتصبح قادرة على تشغيل التطبيقات الجديدة والتحديثات. حتى أن الشبكات التي تعمل تحت ضغط كبير قد تكون قادرة على تشغيل التطبيقات ولكن بمعزل عن بعضها البعض، مما يقلل الإنتاجية والأمان.

تمكنت Rajant من حل هذه المشكلة باستخدام بنية تسمح بتشغيل عدة تطبيقات عبر شبكة واحدة وتبسيط عملية الانتقال إلى بنية وتطبيقات جديدة بدون تكبد تكاليف وقت التعطل. يمكن توسيع الشبكة لتتضمن المئات من العقد ذات النطاق الترددي المرتفع.

معنى ذلك إمكانية إضافة ونشر المزيد من الأجهزة الميدانية الجديدة والذكية، واستخدامها بدون الإخلال بأداء النظام. ما أن تتم عملية تهيئة نظام Rajant، تبدأ تكنولوجيا BreadCrumbs الجديدة التي تم إدخالها في الشبكة بالاتصال تلقائيًا مع العقد الأخرى في المنطقة.

هذه القدرة من شأنها تمكين الشبكة من تبسيط عملية نقل البيانات على نحو مستقل باستخدام إمكانية اتصال "أي عقدة بأي عقدة"، وهي إمكانية فريدة من نوعها تتولى توجيه حركة المرور عبر أفضل مسار متاح للتعويض عن حالة الشبكة المتغيرة.

شبكة Kinetic Mesh هي شبكة حية قابلة للتوسع بسهولة عن طريق إضافة بروتوكول اتصال نفقي تلقائي (APT)، وهو بوابة بين الشبكات السلكية وشبكة InstaMesh اللاسلكية. يعمل بروتوكول الاتصال النفقي التلقائي للقضاء على الأعطال الاختناقية عن طريق إخراج البيانات من الشبكة المتداخلة اللاسلكية ونقلها سريعًا إلى الشبكات السلكية. هذه التكنولوجيا التي تنفرد بها Rajant تسمح بوضع مجموعات أنفاق بروتوكول الاتصال النفقي التلقائية (APT) في أي مكان يتوفر به الوصول إلى شبكة إيثرنت. تنشئ مجموعات الأنفاق نقاط ولوج متعددة للشبكة، مما يعني أنه لا توجد نقطة أحادية لفشل ولوج البيانات إلى الشبكة السلكية والخوادم.

داخل مجموعة أنفاق بروتوكول الاتصال النفقي التلقائية (APT)، تتحد عقدتان APT أو أكثر معًا لتكوين نقاط ولوج/خروج بدون احتمالية وجود نقطة أحادية لفشل وصول البيانات. كل مجموعة من مجموعات APT تختار عقدة أساسية تتولى تضمين وتفكيك البيانات وبالتالي تمكين نقل البيانات بسرعة وموثوقية من وإلى شبكة الإيثرنت السلكية.

تقوم عقد SlipStream من Rajant، المصممة خصيصًا لتوصيلات APT، بتسريع عملية نقل البيانات. عقدة SlipStream عبارة عن عقدة BreadCrumb سلكية توفر واجهة بينية ذات سعة معالجة عالية بين الشبكة السلكية والشبكة اللاسلكية. بفضل سرعة معالج SlipStream المخصص لتضمين وتفكيك البيانات في شبكة Kinetic Mesh، تتحرك البيانات عبر الحدود السلكية/اللاسلكية على نحو أسرع سبع مرات من BreadCrumb المستخدمة كبروتوكول اتصال نفقي تلقائي (APT) رئيسي.

تتكامل عقد SlipStream بشكل سلس مع النماذج الحالية من BreadCrumb، كما أنها متوافقة مع الإصدارات السابقة. تساهم مرونة النظام في تسهيل عملية إضافة عقد BreadCrumb وتوصيلات APT بدون التضحية باستمرارية الاتصال المطلوبة لإدارة المشروعات المعقدة والعمل على كل من شبكات Rajant اللاسلكية أو غيرها.

وجود مجموعات بروتوكول الاتصال النفقي التلقائي (APT) في الشبكة المتداخلة يساعد على:

- منع ازدحام مجموعة APT المنفردة الرئيسية بتدفقات البيانات.
- زيادة كفاءة عملية موازنة التحميل.
- السماح بإعادة التوجيه في حالة حدوث أعطال.
- زيادة إنتاجية حركة مرور البيانات بدرجة كبيرة.

تتكامل توافقية منتجات Rajant عبر أجيال التقنيات السابقة والتالية مع شبكات الأقمار الصناعية الحالية، شبكات LTE، شبكات الجيل الثالث والرابع، الشبكات اللاسلكية الثابتة، وشبكات واي فاي لتحسين، بغرض تحسين جودة التغطية وتوسيع نطاقها بشكل سريع.

إن البنية المتمايزة متعددة الموجات تجعل شبكة Kinetic Mesh هي الحل اللاسلكي الصناعي الوحيد الذي يوفر إمكانية الاستفادة من أي عدد من تطبيقات الوقت الفعلي، بما في ذلك التطبيقات التي تعمل على الأجهزة الميدانية الجديدة التي تدعم تقنيات شبكة انترنت الأشياء الصناعية (IIoT) لتشغيل أجهزة المراقبة الذكية، وعمليات الأتمتة، وتحليلات الإنتاج في الوقت الفعلي، والنظم المستقلة.

إنترنت الأشياء الصناعية (IIoT) والثورة الصناعية ٤,٠ = الاتصال والأمن المعلوماتي

أمن المعلومات، الثبات، السلامة

في خضم العصر الجديد والذي يشهد الثورة الصناعية ٤,٠، تواجه شركات النفط والغاز تحدي إيجاد أفضل الفرص لتعظيم الكفاءة والتقليل من التكاليف بدون التضحية بالسلامة. هذا الأمر يحمل أهمية خاصة في بيئة العمل القابلة للانفجار، وكلما زادت تطبيقات شبكة انترنت الأشياء الصناعية تعقيدًا، كان على المشغلين أن يضمنوا أن تتم عمليات التشغيل بسلاسة في ظل استخدام التقنيات الحديثة.

تتيح نظم المعلومات تنفيذ ممارسات تجارية أكثر كفاءة وسرعة وربحية، بيد أنها لا تخلو من الثغرات. بينما يواصل قطاع النفط والغاز التعامل مع التهديد المتزايد للأمن المعلوماتي، فإنه يصبح أكثر عرضة للهجمات المحتملة من العديد من ناقلات الهجوم. تعد انقطاعات عمليات التشغيل والتهديدات الموجهة للعاملين من الأمور الخطيرة، لذلك بدت الحاجة إلى شبكات فائقة مدعومة بسياسة أمن معلوماتي كأمر لا مفر منه.

تستخدم نظم Rajant أفضل فئات الحلول الأمنية والتي تحقق فاعلية في شبكات انترنت الأشياء للقطاع الصناعي (IIoT) للمشاريع التجارية. لدى هذه الشبكات متطلبات فريدة من نوعها ينبغي أخذها في الاعتبار عند انشاء ودمج عناصر وضوابط الأمان.

أحد أكثر هذه الأمور أهمية ضرورة تحسين وتطوير كفاءة الشبكة مع توفير أعلى مستوى ممكن من الحماية والأمان. حتى يتحقق هذا الهدف، ينبغي أن تتضمن الشبكة خوارزميات تشفير متقدمة وقدرة معالجة كافية.

تعمل Rajant على تقديم أعلى مستوى ممكن من الأمن اللاسلكي المتاح تجاريًا، وهي المورد الوحيد في العالم الذي يستخدم تقنيات تشفير من الفئة العسكرية suite-B على أساس كل رابط بشكل مستقل، بدون الحاجة إلى ترخيص وبدون تكبد تكاليف إضافية.

ترتبط الريادة في هذا السوق ارتباطًا مباشرًا بالاستثمار الكبير الذي قامت به الشركة لتوفير أمن قوي متعدد المستويات عبر النظام الأساسي بأكمله. تقدم عقد BreadCrumb اللاسلكية من Rajant، والتي تدعمها برامج شبكات InstaMesh، العديد من المميزات الأمنية المدمجة في البرامج الثابتة كجزء لا يتجزأ منها بما في ذلك تشفير البيانات وتشفير عناوين التحكم بالوصول إلى الوسائط (MAC) بالإضافة إلى المصادقة على كل وصلة مباشرة وكل حزمة.

تعمل Rajant على التأكد من أن الشبكات المتداخلة آمنة من خلال عمليات التشغيل الأمنة والمعتمدة، وتحديث البرمجيات، كما توفر إمكانية تسجيل الأحداث وإعداد التقارير لتتبع الحالات غير المألوفة.

يمنع بناء الشبكة وجود نقاط الوصول الخادعة، وهي التهديد الأكثر شيوعًا للأمن اللاسلكي. تتسبب نقاط الوصول غير المصرح بها والمثبتة على الشبكة في الوصول غير المرغوب فيه، مما يعرض الشبكة للهجوم من أي شخص يملك اتصال لاسلكي قريب بما يكفي ليتمكن من الوصول.

يتمتع النظام الأمني في BreadCrumb بالمرونة والقدرة على الاندماج مع النظم الأمنية للشبكات، والتي توجد ضمن البنية للتحتية لشبكات أخرى غير Rajant. يمكن تهيئة عقد BreadCrumb بخيارات تشفير متعددة وقوية تصل إلى AES GCM-٢٥٦bit، وهو أعلى معيار تشفير متاح تجاريًا. أما المميزات الأمنية يمكن تهيئتها وإدارتها بسهولة باستخدام برنامج BC|Commander، وهو برنامج التهيئة الذي تملكه Rajant. يقلل هذا الحل من مخاطر وتهديدات الأمن المعلوماتي إلى أقصى درجة ممكنة عن طريق الحد من نواقل الهجوم المحتملة لحماية الأشخاص والبيانات وتمكين عمليات التشغيل المستمرة.

تعمل الشبكة على تبسيط أركان عمليات المراقبة بالفيديو، فمن خلال وظيفة التشغيل متعدد أجهزة الارسال والاستقبال ومتعدد الترددات، تضمن شبكة Rajant أن يظل لدى بث الفيديو المباشر مسارات متاحة إلى مركز العمليات، مما يوفر بث فيديو مباشر على مدار ٢٤ ساعة طوال أيام الأسبوع في الوقت الفعلي.

بالإضافة إلى ذلك، تضمن شبكة Rajant تأمين البيانات المخزنة. تتولى آليات حماية البيانات الخاملة المخزنة ومخططات التشفير مهمة حماية البيانات المخزنة. بفضل هذه الإمكانية، مقترنة بالمميزات الأمنية القوية والمدمجة في عقد BreadCrumb، تتمكن Rajant من توفير أمان لاسلكي وتشفير موثوق بدون التأثير على كفاءة الشبكة وأدائها.

مقارنة الفائدة بالتكلفة والعائد على الاستثمار

التكنولوجيا وتعظيم النتائج النهائية

يعد تنفيذ تطبيقات مثل التحكم في عمليات التشغيل والإنتاج، مراقبة الحالة العامة للآلات، عمليات الحفر الدقيق، والمراقبة بمثابة استثمار ضخم. قد تمثل هذه التطبيقات أدوات قيمة، ولكن مجرد تنفيذ هذه التطبيقات لا يضمن تلقائيًا العائد المتوقع على الاستثمار. حتى تتمكن هذه الأنظمة من تقديم قيمة حقيقية، ستكون بحاجة إلى استمرارية العمل، سلاسة الاتصال، والتأمين ضد تهديدات الأمن المعلوماتي.

تتيح شبكة Rajant للخبراء إمكانية مراقبة الظروف المحيطة وتحديد المشكلات قبل أن تتسبب في توقف الإنتاج أو تأخره، عن طريق دمج مراقبة المنصة والبئر باستخدام الكاميرات والعدادات الذكية وأجهزة الاستشعار. أيضًا، تسمح الشبكة بمراقبة أنشطة الحفر للمساعدة في تقليل الوقت الذي يمر بدون انتاج، والذي تظهر الدراسات الخاصة بالصناعة أنه يعادل خسارة ما يقرب من ثلث متوسط ميزانية الحفر السنوية الخاصة بعمليات التشغيل.

من خلال الشبكات الفعالة تتمكن الشركات من تحقيق مستويات الكفاءة اللازمة من خلال مراقبة حالة المعدات. وباستخدام بيانات أداء المعدات ونماذج الصيانة التنبؤية، تستطيع الشركات أن تحافظ على تشغيل المعدات بأقصى كفاءة وإطالة عمر خدمة الأصول الموجودة في الحقل البري. أيضًا، يُمكن من خلال تقارير الصيانة التنبؤية الآلية تقليل الأعطال بنسبة ٧٠ بالمائة والحد من تكاليف الصيانة بنسبة ٣٠ بالمائة.

بالإضافة إلى ذلك، تعمل شبكة Rajant الفائقة على تعزيز مستويات السلامة عبر تغطية الموقع، منح العاملين في الموقع إمكانية الوصول إلى المعلومات والتطبيقات الهامة، الحفاظ على عملية التواصل مع مركز العمليات، وتنفيذ عمليات التشغيل على نحو أكثر كفاءة. توفر هذه الشبكات إمكانية مراقبة المركبات والمعدات المستقلة والتحكم بها على نحو فعال حتى عند حافة الشبكة. كذلك، فإن القدرة على معرفة المواقع التي يحددها نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) وتتبع الحالة تتيح الحفاظ على الاتصال مع الأفراد في أي مكان في المنشأة لتحقيق قدر أكبر من السلامة.

بالإضافة إلى فعالية شبكات Rajant ميدانيًا فهي تساعد في زيادة عائد الاستثمار على جميع الأصعدة. في كثير من الأحيان يمكن تطبيق تكنولوجيا Rajant على شبكة موجودة بالفعل، مما يعني أنه في كثير من الحالات، تستطيع الشركات تحقيق الاستفادة من التكنولوجيا المتقدمة بدون الحاجة إلى إنشاء شبكة من الصفر. أيضًا، تتيح شبكات Kinetic Mesh عمليات الاتصال المتواصل التي تساعد على تحسين كل جانب من جوانب الاستكشاف والاستخراج والإنتاج، ما يعني عمليات تشغيل تتمتع بالانسيابية والكفاءة، تساعد في رفع معدلات الإنتاجية وتعظيم النتائج النهائية.

حقول النفط المستقبلية

قابلة للتكيف، اعتمادية، تقدمية

تجاهد الشركات من أجل دمج البيانات الديناميكية مع الأفكار التجارية التي تتيح التحليلات في الوقت الفعلي وتتيح أيضًا مراقبة الأداء، مما يسمح باتخاذ قرارات أفضل وبعمليات تشغيل أكثر ربحية.

يجب أن تكون اتصالات البنية التحتية سريعة التطور قادرة على الوفاء بالحاجة إلى نطاق ترددي أكبر، ومستوى أعلى من الأمن والحماية، ونظام يتمتع بمرونة حقيقية. لقد استبدلت نُظم الأمس لنقل البيانات الرقمية المستخدمة للقياس عن بُعد (ذات البِت المنخفض) بنُظم أخرى ذات نطاق ترددي أعلى قادرة على إدارة صور الفيديو بتنسيقات RGB/RGBHV وIR. كانت النتيجة إنتاج حجم هائل من البيانات بواسطة الأجهزة المستخدمة لتحسين عمليات استخراج النفط وتعزيز الإنتاج، وستزيد أهمية إدارة هذه البيانات بكفاءة مع تحرك هذه الصناعة تجاه المرافق غير المأهولة.

تتيح Kinetic Mesh من Rajant إمكانات الجيل التالي والاتصالات الميدانية الذكية التي تلائم المستقبل، من خلال استخدام التكرار متعدد موجات الراديو ومتعدد الترددات لدعم أداء تطبيقات الجيل التالي. عندما تتركز عمليات التشغيل داخل نطاق منطقة صغيرة، قد تعاني اتصالات شبكات واي فاي أو LTE من التداخل والعديد من المشكلات الأخرى. تعمل تقنيات BreadCrumbs المدمجة التي تشكل شبكة Kinetic Mesh على تعويض هذا القصور عن طريق الاحتفاظ بوصلات متعددة عبر عدة ترددات بالتزامن معًا لإنشاء مئات المسارات المحتملة لتوجيه حركة مرور البيانات عبرها. بغض النظر عن حجم أو نوع البيانات، فإن الشبكة تضمن انتقال بيانات سريع دون المساس بمعايير الأمن والحماية. الأكثر أهمية من ذلك، أن حلول Rajant تزود المستخدمين النهائيين بشبكات قادرة على الوفاء بالاحتياجات والمتطلبات المتغيرة، بحيث لا يتسبب التقدم التكنولوجي في اضطرابات مكلفة.

وجود الأمن المعلوماتي القوي والكفاءات عبر شبكات مبسطة من أبرز متطلبات المستقبل المترابط. تقدم Rajant حلول متكاملة تتسم بالسلاسة والأمان لا غنى عنها لنظم شبكات إنترنت الأشياء الصناعي الآمنة والمستدامة، حتى في بيئات العمل محتملة المخاطر.

للاطلاع على كيفية تغلب شبكة **Kinetic Mesh®** المتنقلة بالكامل والمقدمة من **Rajant** على صعوبات الاتصال في الحقول البرية، يُرجى زيارة موقعنا الإلكتروني **www.rajant.com** أو التواصل مع أحد ممثلينا للبدء على الفور.

RAJANT

*If it's **moving**, it's Rajant.*
*Industrial Wireless Networks **Unleashed.***

هاتف: ٤٨٤٥٩٥٠٢٣٣ | **www.rajant.com**

©حقوق الطبع ٢٠٢٢ شركة Rajant. جميع الحقوق محفوظة.