تأمين مستقبل البثّ في العصر الرقمي

م. حسن رضا سيّد حسن
الرئيس التنفيذيّ لشركة
«ماستر ميديا» للاستشارات

تقف صناعة البثّ الإعلامي في طليعة التحوّل التكنولوجي، حيث تُعيد الابتكارات التقنية تعريف طرق إنتاج المحتوى وتوزيعه واستهلاكه. ومع ذلك، يأتي هذا التحوّل مصحوبًا بتحديات كبيرة. من بين الموضوعات الرئيسية التي تعيد تشكيل مستقبل البثّ العالمي، بما في ذلك المشهد الإعلامي العربي، حيث يلتقي التحوّل الرقمي السريع مع الخصوصية الثقافية، نجد موضوعات كالأمن السيبراني، وتقنية البلوك تشين، واعتماد الحوسبة الطرفية، وحلول البثّ القائمة على الحوسبة السحابية.

يتناول هذا المقال هذه المجالات الأربعة الأساسية، مقدّمًا رؤى حول كيفية تمكّن مؤسسات البثّ من التكيّف والنجاح في هذا البيئة المتغيّرة.

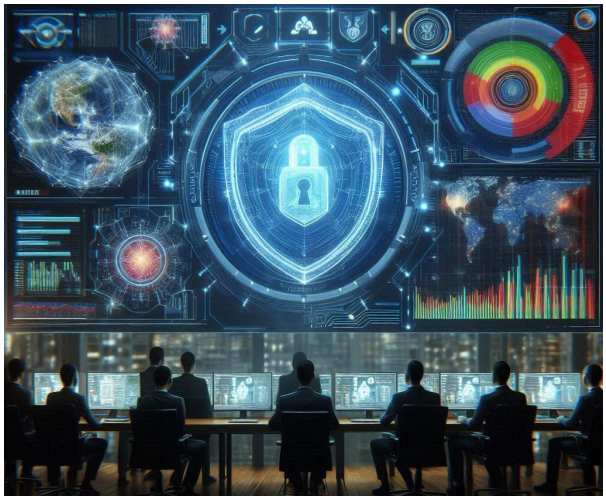
1. تحديات الأمن السيبراني في قطاع البثّ الإعلامي

مع استمرار القطاع الإعلامي في خوض عملية التحوّل الرقمي السريع خلال السنوات الأخيرة، برزت تحديات الأمن السيبراني كواحدة من القضايا الحيوية، حيث تواجه شركات البثّ والإعلام تهديدات متطوّرة قد تعطّل عملياتها وتعرّض محتواها للخطر. بالنسبة إلى صناعة البثّ الإعلامي في العالم العربي، تزداد هذه التهديدات حدّة نتيجة الأحداث العالمية البارزة في المنطقة، الحروب والنزاعات المستمرّة، نموّ الأنظمة الرقميّة، والتباين في الأطر التنظيمية.

تصاعد التهديدات السيبرانية

يعتمد البثّ الحديث بشكل كبير على البنى التحتية الرقميّة، ممّا يجعله عرضة لمجموعة واسعة من الهجمات السيبرانية. وتظلّ قرصنة المحتوى واحدة من التحديات الأكثر إلحاحًا، إذ أُبلغ في عام 2019 أنّ الشرق الأوسط يخسر أكثر من 500 مليون دولار سنويًا بسبب القرصنة التي تستهدف بشكل خاص المحتوى الحصري، مثل الأحداث الرياضية المباشرة أو المسلسلات الأصلية على منصّات مثل BeIn وShahid وOSN+. ويؤدّي إعادة توزيع هذا المحتوى بشكل غير قانوني إلى خسائر وتقليل للإيرادات، ممّا يتسبّب في خسائر مالية كبيرة للمؤسسات الإعلامية الإقليمية.

كما تعرّضت عدّة مؤسسات إعلامية عربية لهجمات برامج الفدية Ransomware، وهو نوع من الهجمات السيبرانية، حيث يقوم القراصنة بتشفير الأنظمة أو المحتوى عالي القيمة ويطالبون بفدية لفكّ تشفيرها. قد تكون العواقب كارثية على المؤسسات الإعلامية، بدءًا من توقّف عمليات البثّ أو سير عمل غرف الأخبار، إلى الخسائر المالية والأضرار بالسمعة. تُظهر الأمثلة العالمية والإقليمية كيف تُجْبَرُ جهات البثّ على إعادة تقييم استراتيجياتها في مجال المرونة والتعافي من الكوارث واعتماد النسخ الاحتياطية.



ويمكن لهجمات حجب الخدمة الموزّعة (DDoS) أنْ تعطّل البثّ المباشر أو خدمات البثّ عبر الإنترنت، من خلال إغراق خوادم البثّ بحركة مرور مفرطة. وتُعدّ الأحداث البارزة، مثل نهائيات الرياضات أو التغطيات الإخبارية العاجلة الأكثر عرضة لهكذا هجمات، نظرًا إلى الطلب الكبير على مشاهدتها في الوقت الفعلي Real time.

وقد ساهم التحوّل الرقمي السريع في العالم العربي في تضخيم المخاطر السيبرانية التي تواجه المؤسسات الإعلامية. كما تشمل العوامل الرئيسية التي تسهم في زيادة المخاطر، الأحداث العالمية البارزة في المنطقة العربية. حيث جذبت فعاليات كبرى، مثل كأس العالم 2022 في قطر وإكسبو 2020 دبي، اهتمامًا عالميًا وجعل حجم هذه الأحداث، والاهتمام الدولي بها، مؤسسات البثّ العربية أهدافًا جذّابة لمجرمي الإنترنت. كما تخلق الأطر التنظيمية المجزّأة في المنطقة وغياب سياسات موحّدة للأمن السيبراني في الدول العربية ثغرات في الحماية. ورغم تحقيق بعض الدول العربية تقدّمًا كبيرًا في إنشاء أطر تنظيمية، لا تزال دول أخرى متأخّرة، ممّا يتيح للمهاجمين استغلال هذه الثغرات. بالإضافة إلى ذلك، فقد أدّى التبنّي المتزايد للمنصّات الرقميّة (OTT)، والبثّ المباشر، والإنتاج السحابي في المنطقة، إلى زيادة نقاط الضعف وسطوح الهجمات Attack surfaces.

لمواجهة هذه التحديات، يتعيّن على مؤسسات البثّ تبنّي استراتيجيات متقدّمة للأمن السيبراني، تعالج نقاط الضعف على مستويات متعدّدة:

التشفير الشامل End-to-End Encryption	• يُعد تشفير المحتوى أثناء الإرسال أمرًا بالغ الأهمية، خصوصًا للأصول الإعلامية ذات القيمة العالية مثل بث المباريات الرياضية المباشرة. تضمن بروتوكولات التشفير المتقدمة بقاء المحتوى آمنًا من مرحلة الإنتاج حتى التوزيع.
أنظمة الدفاع متعددة الطبقات Multi-Layered Defense Systems	• تُعد جدران الحماية Firewalls، وأنظمة كشف التسلل Intrusion Detection Systems، وأدوات المراقبة في الوقت الفعلي عناصر أساسية في استراتيجية دفاع شاملة. تعمل هذه الأدوات معًا لتوفير حماية متعددة المستويات ضد التهديدات السيبرانية المختلفة.
تدريب الموظفين وزيادة الوعي	• يبقى الخطأ البشري أحد أكبر نقاط الضعف في الأمن السيبراني. تضمن برامج التدريب المنتظمة قدرة الموظفين على التعرف على محاولات التصيد، ورصد الأنشطة المشبوهة، والتعامل بفعالية مع أي اختراقات محتملة.
التكرار الجغرافي واستعادة البيانات	• يضمن تنفيذ أنظمة تكرار جغرافي Geo-redundancy استمرارية العمليات حتى أثناء التعرض لهجمات سيبرانية أو الكوارث الأخرى. يمكن للمؤسسات تقليل فترات التوقف وكسب ثقة الجمهور من خلال تجهيز أنظمة احتياطية بديلة في مواقع متعددة.
المبادرات التعاونية	• تعزز الشراكات بين مؤسسات البث ومزودي التكنولوجيا والحكومات نهجًا موحدًا لمكافحة التهديدات السيبرانية. كما يمكن للمبادرات المهنية، مثل شبكات التنسيق وتبادل المعلومات، أن تعزز مناعة صناعة الإعلام ككل.

نظرة مستقبلية

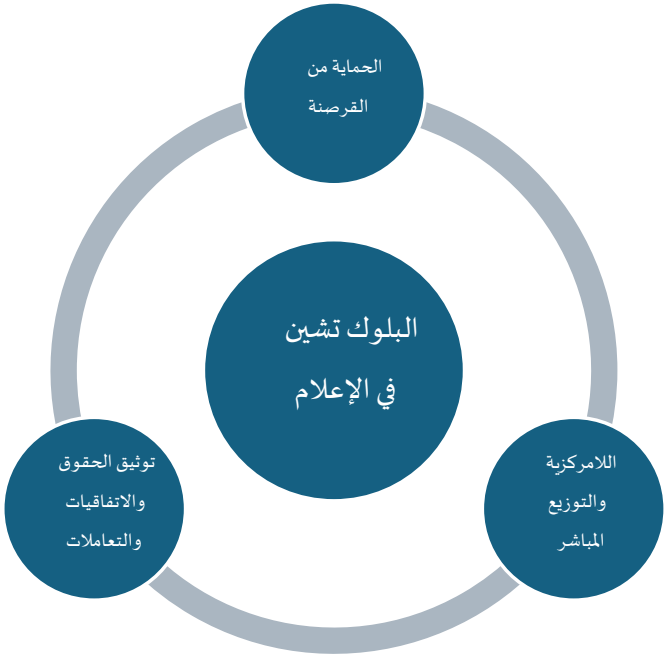
لم يعد الأمن السيبراني خيارًا للمؤسسات الإعلامية، سواء العامّة منها أو الخاصة، بل أصبح عنصرًا أساسيًا يدعم قدرة صناعة الإعلام على الابتكار وتقديم تجارب محتوى سلسة. ويمكن لقطاع الإعلام العربي حماية المحتوى السمعي والبصري وبناء الثقة اللازمة للنجاح، في عالم رقمي متزايد التوسع من خلال الاستثمار في تدابير حماية قوية. وتشمل المجالات الرئيسية للتركيز التحليلات المتقدّمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي والتعلّم الآلي، التي يمكنها كشف التهديدات والتعامل معها في الوقت الفعلي عبر آليّات دفاع استباقية. ونظرًا إلى الطبيعة المترابطة للنظم الرقميّة، فإنّ التعاون الإقليمي حول معايير وممارسات الأمن السيبراني ضروريّ للغاية.

2. تقنية البلوك تشين في البثّ والتوزيع

تُعتبر تقنية سلسلة الكتل أو «البلوك تشين» Blockchain قوّة تحوّلية متزايدة الأهمّية في مشهد البثّ وتوزيع المحتوى الإعلامي. فمن خلال توفير الشفافية والأمان والكفاءة، تعالج البلوك تشين التحديات الرئيسية مثل قرصنة المحتوى، وجمع الإيرادات، وإدارة حقوق الملكية الفكرية. وتُعدّ هذه الإمكانات ذات قيمة خاصة بالنسبة إلى صناعة البثّ في العالم العربي، نظرًا إلى النموّ المضطرد في النظام البيئي للمحتوى في المنطقة وتحديات توزيعه.

البلوك تشين وأهمّيتها في البثّ

تُشكّل البلوك تشين في جوهرها قواعد بيانات موزّعة تسجّل المعاملات وذلك بطريقة لامركزية وغير قابلة للتلاعب. يتمّ التحقّق من كلّ معاملة بواسطة شبكة من الخوادم، ممّا يجعلها شفّافة وآمنة. أما في سياق البثّ الإعلامي، فتمتدّ تطبيقات البلوك تشين إلى العديد من المجالات، ومنها توثيق المحتوى وتسجيله على البلوك تشين، ليتمكّن المبدعون من إثبات ملكيّتهم لحقوق الملكية الفكرية بشكل موثوق، الأمر الذي يقلّل من النزاعات في هذا الشأن.



يمكن لصناعة الإعلام العربية الاستفادة بشكل كبير من إمكانات تقنية البلوك تشين في مجالات متعدّدة تساهم في تعزيز كفاءتها وفعاليتها. أحد هذه المجالات يتمثّل في ضمان التعويض العادل للمبدعين، إذ يشهد الطلب على المحتوى باللغة العربية ارتفاعًا ملحوظًا بفضل منصّات إقليمية مثل Shahid وStarzPlay وOSN+ والمنصّات العالمية مثل Netflix. توفّر البلوك تشين شفافية في توزيع الحقوق، ممّا يشجّع على الاستثمار في الإنتاجات المحلّية ويدعم نموّ النظام البيئي المتكامل للمحتوى الإبداعي. علاوة على ذلك، تبسط البلوك تشين عملية التفاوض وإدارة اتفاقيات تراخيص المحتوى، التي عادةً ما تكون معقّدة وتستغرق وقتًا طويلاً، من خلال توفير سجلّ شفّاف للاتفاقيات، وأتمتة الامتثال عبر العقود الذكية (Smart Contracts). تساعد هذه العقود أيضاً على أتمتة المدفوعات لدى بيع وشراء حقوق البثّ والتوزيع، بناءً على شروط محدّدة مسبقًا.

كما تعتبر مكافحة القرصنة، التي تعاني منها صناعة الإعلام العربية بشدّة، من أبرز التطبيقات الممكنة، من خلال تقنية البلوك تشين، عبر تضمين معرّفات فريدة داخل الأصول الرقميّة، ممّا يسمح بتتبّع النسخ غير المصرّح بها واتخاذ الإجراءات المناسبة ضدّ القرصنة.

كما تسهّل تقنية البلوك تشين نماذج التوزيع المباشر للجمهور، ونماذج تبادل المحتوى اللامركزية، مثل «من نظير إلى نظير» Peer to Peer، ممّا يمثّل فرصة للمبدعين للتفاعل مباشرة مع جمهورهم. تمكّن هذه النماذج صانعي الأفلام والمحتوى المستقلّين من توزيع أعمالهم عبر منصّات تعتمد على البلوك تشين، وهو ما يتيح لهم الاحتفاظ بحصّة أكبر من الإيرادات، بدلاً من خسارة نسب عالية منها لصالح منصّات التوزيع الوسيطة أو شركات التكنولوجيا الكبرى. ويتمكّن المبدعون بالتالي من الحصول على تعويض مباشر وشفّاف، بناءً على عدد المشاهدات أو التنزيلات أو مؤشّرات الاستخدام الأخرى.

التغلّب على تحديات تبنّي البلوك تشين

على الرغم من الآفاق الواعدة الكبيرة التي تفتحها تقنية البلوك تشين، تواجه هذه التقنية عقبات رئيسية تُعيق اعتمادها في صناعة البثّ. من أهمّ هذه العقبات، التكاليف الأوّلية المرتفعة، حيث يتطلّب تجهيز وتنفيذ بنية تحتية تعتمد على تقنية البلوك تشين استثمارات كبيرة تشمل الأجهزة، والبرمجيات، والخبرات المتخصّصة، ممّا يشكّل تحديًا كبيرًا أمام المؤسسات الصغيرة. بالإضافة إلى ذلك، يعاني القطاع من عدم اليقين التنظيمي؛ ففي حين أحرزت بعض الدول العربية تقدّمًا ملحوظًا في تطوير سياسات داعمة لتقنية البلوك تشين، لا تزال دول أخرى تفتقر إلى وجود أطر تنظيمية شاملة، على نحوٍ يخلق حالة من الضبابية للمؤسسات العاملة في البثّ على مستوى المنطقة. كما تعاني هذه التقنية الحديثة من مشاكل التوافقية، إذ يؤدّي غياب بروتوكولات موحّدة إلى صعوبة التكامل السلس مع أنظمة العمل والبثّ الحالية. ويُضاف إلى كلّ ذلك التعقيد التقني،

حيث تتطلّب الطبيعة اللامركزية لتقنية البلوك تشين معرفة وخبرات متخصّصة لتنفيذها وصيانتها، ممّا يشكّل تحديًا آخر للعديد من المؤسسات في تبنّي هذه التكنولوجيا.

نظرة مستقبلية: البلوك تشين كركيزة أساسية للإعلام

تضع قدرة البلوك تشين على ضمان الشفافية والكفاءة نفسها كتقنية أساسية واعدة لمستقبل البثّ. يمكن لأنظمة الدفع الجزئي المدعومة بالبلوك تشين إتاحة نماذج الدفع مقابل المشاهدة، حيث يدفع المشاهدون فقط مقابل المحتوى الذي يستهلكونه، ممّا يعزّز تجربة المستخدم ويكون جذّابًا للجماهير المتخصّصة في العالم العربي. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للبلوك تشين تبسيط اتفاقيات التراخيص الدولية، وهو ما يسهّل على منتجي المحتوى العربي الوصول إلى الأسواق العالمية. على سبيل المثال، يمكن لسجلّات البلوك تشين الشفّافة تسهيل المفاوضات مع المنصّات التي تسعى إلى الحصول على محتوى باللغة العربية.

3. الحوسبة الطرفية في البثّ المباشر

تُعَدّ الحوسبة الطرفية واحدة Edge Computing من التقنيات التحويلية الرائدة. من خلال معالجة البيانات أقرب إلى مصدرها، تُسهم الحوسبة الطرفية في تقليل زمن الانتقال Latency بشكل كبير، وتعزيز موثوقية الخدمات، وتحسين استخدام النطاق الترددّي Bandwidth، وهي عوامل حيوية لعمليات البثّ المباشر. وتتزايد أهمّية الحوسبة الطرفية في العالم العربي كعنصر محوري لتقديم محتوى مباشر عالي الجودة وبدون انقطاع، خصوصًا خلال الأحداث المحلّية والإقليمية البارزة التي تجذب ملايين المشاهدين.

الحوسبة الطرفية في صناعة البثّ

تركّز الحوسبة الطرفية على معالجة البيانات بطريقة لامركزية، حيث يتمّ معالجة البيانات بالقرب من مصدرها بدلًا من إرسالها إلى خوادم مركزية. يُسهم هذا الأسلوب في تقليل الحاجة إلى عمليات نقل البيانات المكثّفة ويُمكّن من تقديم أزمان استجابات أسرع. في مجال البثّ المباشر، حيث تلعب الثواني، بل وحتى أجزاء الثانية، دورًا حاسمًا في جودة الخدمة وتجربة المشاهدة، يبرز النهج اللامركزي للحوسبة الطرفية كحلّ مبتكر. فهو يحقّق زمن انتقال منخفض، من خلال تقليل الوقت اللازم لنقل البيانات بين المصدر والخادم، ممّا يُتيح تقديم الأحداث المباشرة في الوقت شبه الحقيقي. كما يُسهم في تحسين استخدام النطاق الترددّي، إذ تُقلّل معالجة البيانات عند الطرف من الأحمال على الخوادم المركزية والشبكات، ما يدعم الكفاءة ويمنع الازدحام. إضافةً إلى ذلك، تضمن الحوسبة الطرفية موثوقيّة معزّزة، من خلال آليّات التكرار Redundancy Mechanisms التي تُتيح استمرار الخدمات حتّى في حالة حدوث أعطال أو فشل في قطاع معيّن من سلسلة خدمة البثّ.

التطبيقات في العالم العربي

تمنح الحوسبة الطرفية بإمكانات كبيرة لإحداث نقلة نوعية في مشهد البثّ العربي، خاصة فيما يتعلّق بالأحداث المباشرة رفيعة المستوى وتوزيع المحتوى الإقليمي. بالنسبة إلى بثّ الأحداث الرياضية الكبرى، تتيح الحوسبة الطرفية ميزات حيوية، مثل زمن الانتقال المنخفض والموثوقيّة العالية، ممّا يضمن تجربة بثّ سلسة ومستقرّة لملايين المشاهدين بالمنطقة. وتسهم هذه التقنية في تعزيز جودة البثّ للمهرجانات والفعاليات الثقافية، حيث أصبحت البرامج والمهرجانات الثقافية في العالم العربي غنيّة بالفعاليات التي تشدّ إليها جماهير عالمية. من خلال الحوسبة الطرفية، يمكن تقديم بثّ مباشر عالي الجودة لهذه الفعاليات، ليصل إلى المشاهدين حول العالم بكلّ كفاءة.

أمّا في المناطق الريفية والنائية التي غالبًا ما تعاني من ضعف الاتصال بشبكات الاتصالات، فتقدّم الحوسبة الطرفية حلولًا مبتكرة تضمن استمرار جودة البثّ. بفضل قدرتها على معالجة البيانات محلّيًا بالقرب من مصدرها، تقلّل الحوسبة الطرفية من الاعتماد على البنية التحتية الضعيفة للشبكات، ممّا يجعلها خيارًا مثاليًا لتقديم تجربة بثّ محسّنة حتى في أصعب البيئات.

الابتكارات التكنولوجية الداعمة للحوسبة الطرفية

يتمّ دعم تنفيذ الحوسبة الطرفية في صناعة البثّ من خلال التقنيات المتطوّرة:

شبكات توصيل المحتوى Content Delivery Networks (CDN)	تستخدم شبكات توصيل المحتوى الحديثة مبادئ الحوسبة الطرفية لتخزين المحتوى مؤقتًا وتوصيله بالقرب من المشاهدين، مقلّلة من زمن الانتقال وضامنة تشغيلًا سلسًا.
شبكات الجيل الخامس (5G)	يُعزز إطلاق شبكات الجيل الخامس في العديد من الدول العربية قدرات الحوسبة الطرفية من خلال توفير اتصال فائق السرعة وأداء بزمن انتقال منخفض.
الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI)	تقوم نماذج الذكاء الاصطناعي المستندة إلى الحوسبة الطرفية بتحليل البيانات في الوقت الحقيقي، ممكنة من إجراء تعديلات ديناميكية في جودة الفيديو وموثوقية البث.
إنترنت الأشياء Internet of Things (IoT)	تُولد أجهزة إنترنت الأشياء، مثل الكاميرات وأجهزة الاستشعار في أماكن الأحداث المباشرة، كميات هائلة من البيانات تتم معالجتها محليًا باستخدام الحوسبة الطرفية.

التحديات أمام اعتماد الحوسبة الطرفية

على الرغم من الفوائد الكبيرة التي تقدّمها الحوسبة الطرفية لصناعة البثّ، فإنّ تبنّيها في العالم العربي يواجه عددًا من التحديات التي يجب معالجتها لتحقيق أقصى استفادة من إمكاناتها. من أبرز هذه العقبات، الحاجة إلى استثمارات ضخمة في البنية التحتية، حيث يتطلّب إنشاء عقد الحوسبة الطرفية بناء مراكز بيانات متطوّرة، واقتناء أجهزة حديثة، وتوظيف موارد بشرية تتمتّع بالمهارات اللازّمة لإدارة هذه التقنيات. بالإضافة إلى ذلك، يشكّل تعقيد التكامل مع طرق العمل التقليدي للبثّ الإعلامي تحديًا آخر، خاصة بالنسبة إلى المؤسسات التي لا تزال تعتمد على الأنظمة التقليدية وتسعى إلى التحوّل نحو الرقميّة.

أمّا على صعيد الأمان، فإنّ معالجة البيانات محلّيًا في عقد الحوسبة الطرفية تُثير تساؤلات حول حماية خصوصية البيانات وتأمين المعلومات الحساسة، خصوصًا خلال تغطية الأحداث الكبيرة والمهمّة. لهذا السبب، تحتاج المؤسسات إلى اعتماد استراتيجيات أمان قوية تضمن حماية البيانات أثناء المعالجة والتوزيع، ممّا يتطلّب استثمارات إضافية في الأمن السيبراني وتطوير سياسات تنظيمية صارمة.

4. حلول البثّ السحابي

يشهد قطاع البثّ تحوّلًا جذريًا مع إعادة تعريف الحوسبة السحابية Cloud Computing لكيفية إنتاج المحتوى وتوزيعه واستهلاكه. تقدّم هذه التقنيات مرونة عالية، وقابلية للتوسع، وتوفيرًا في التكاليف التشغيلية، ممّا يجعلها عنصرًا أساسيًا في البثّ الحديث. البثّ السحابي هو استخدام خوادم كمبيوتر مستضافة على الإنترنت لإدارة مختلف جوانب عملية البثّ التلفزيوني والإذاعي. على عكس البنية التحتية التقليدية للبثّ المعتمدة على خوادم وأجهزة داخل المؤسسات، توفّر الحلول السحابية موارد افتراضية يمكن الوصول إليها عند الطلب. وتشمل عمليات البثّ السحابي:

إنتاج وتحرير المحتوى	تمكّن المنصات السحابية لفرق العمل المنتشرة جغرافيًا من التعاون في الوقت الفعلي لإنشاء وتحرير المحتوى بسهولة.
تخزين المحتوى	تُخزن الملفات الإعلامية الضخمة في السحابة، مما يضمن الوصول إليها دون الحاجة إلى بنية تحتية مادية معقدة.
توزيع المحتوى	تعمل شبكات توصيل المحتوى (CDNs) السحابية على تحسين مستوى توزيع المحتوى المباشر وعند الطلب، مما يضمن أداءً موثوقًا للمشاهدين حول العالم.

تنامي البثّ السحابي في العالم العربي

يشهد العالم العربي تبنّيا متسارعًا لتقنيات البثّ السحابي. يلعب تنوّع الجمهور في العالم العربي دورًا محوريًا، حيث تتيح الحلول السحابية للمؤسسات الإعلامية تقديم محتوى مخصّص يلبّي التفضيلات الثقافية المختلفة بمرونة وفعالية. كما يسهم التحوّل الرقمي السريع في تعزيز هذه التقنيات، بفضل الانتشار الواسع للهواتف الذكية وتحسّن البنية التحتية للإنترنت في المنطقة، ممّا يخلق بيئة مواتية لاعتماد البثّ السحابي.

كما تعزّز النشاطات الإقليمية البارزة، مثل نهائيات كأس العالم لكرة القدم ومعارض إكسبو، الحاجة إلى حلول بثّ وتوزيع متينة وقابلة للتوسّع لتلبية متطلّبات هذه الأحداث الكبرى، وهي متطلّبات لا يمكن توفيرها إلاّ من خلال التكنولوجيا السحابية. إلى جانب ذلك، تلعب السياسات الحكومية الداعمة دورًا أساسيًا في هذا التحوّل، حيث تستثمر العديد من الحكومات العربية في تطوير البنية التحتية السحابية وتتبنّى استراتيجيات التحوّل الرقمي، على نحوٍ يسهم في تمهيد الطريق لاعتمادٍ أوسع لتقنيات البثّ السحابي في جميع أنحاء المنطقة.

يوفّر الانتقال إلى الحلول السحابية فوائد متعدّدة للمشهد العربي للبثّ، إذ تتيح المنصّات السحابية للمؤسسات الإعلامية زيادة الموارد أو تقليلها حسب الحاجة، مثل الاستعانة بسعات تخزين ونطاق تردّدي إضافية خلال البثّ المباشر للأحداث الرياضية الكبرى لمواكبة زيادة المشاهدة. كما تقلّل هذه الحلول التكاليف التشغيلية، من خلال التخلّص من الأجهزة المكلفة وصيانتها، مع إمكانية اعتماد نموذج الدفع حسب الاستخدام Pay-as-you-go، إذ يتمّ الدفع مقابل الموارد المستخدمة فقط. وتوفّر هذه الحلول مرونة عالية، من خلال تسهيل العمل عن بُعد، إذ يمكن لفرق عمل في عدّة دول، التعاون على نفس المشروع في وقت واحد. كما تعزّز المنصّات السحابية موثوقيّة العمليات من خلال آليّات النسخ الاحتياطي والتعافي من الكوارث، ممّا يضمن استمرارية البثّ بمواجهة الأعطال التقنية أو الأحداث الطارئة.

الابتكارات التقنية المحفّزة للبثّ السحابي

تُسرّع العديد من الابتكارات اعتماد البثّ السحابي في العالم العربي، ومنها:

الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI)	• توفر أدوات الذكاء الاصطناعي المدمجة في المنصات السحابية ميزات مثل النسخ التلقائي والترجمة وإثراء البيانات الوصفية المحتوى، مما يخدم الجمهور متعدد اللغات.
شبكات الجيل الخامس (5G)	• يسهم انتشار هذه الشبكات في تعزيز قدرات البث السحابي من خلال توفير اتصال سريع جدًا وزمن استجابة منخفض، وهو أمر بالغ الأهمية للبث المباشر.
الحوسبة بدون خوادم Serverless Computing	• تسمح الحوسبة بدون خوادم للمؤسسات الإعلامية بتنفيذ سير العمل دون الحاجة لإدارة البنية التحتية، مما يقلل التعقيد ويحسن الكفاءة.
النماذج السحابية الهجينة Hybrid Cloud Models	• جمع الموارد السحابية العامة بالخاصة (Public & Private Clouds)، موازنة بين التوسع والتحكم، مما يجعلها مثالية للمؤسسات الإعلامية التي تتعامل مع محتوى حساس.

التحديات التي تواجه تبنّي البثّ السحابي

رغم الفوائد العديدة التي تقدّمها حلول البثّ السحابي، إلا أنها تواجه بعض التحديات المهمّة في السياق العربي، ممّا يبطئ من تبنّيها على نطاق واسع. تُعدّ فجوات البنية التحتية من أهمّ هذه التحديات، حيث تتمتّع بعض الدول، كدول الخليج العربي مثلًا، ببنى تحتية رقميّة متقدّمة، بينما تعاني دول أخرى في المنطقة العربية من نقص في الاتصال اللازم لضمان تشغيل السحابة بكفاءة وسلاسة. بالإضافة إلى ذلك، تُثير قضايا الخصوصية والأمان مخاوف كبيرة، خاصة عند التعامل مع البيانات الحسّاسة، مثل معلومات المستخدمين أو المحتوى الحصري. وتعقّد التباينات في قوانين حماية البيانات بين الدول العربية هذه المشكلة، وهو ما يزيد من التحديات التي تواجه المؤسسات الإعلامية.

كما تشكّل مقاومة التغيير عائقًا آخر، إذ تتردّد بعض المؤسسات الإعلامية التقليدية في اعتماد التقنيات السحابية بسبب مخاوف تتعلّق بفقدان التحكّم، أو قلّة الموثوقيّة، أو صعوبة تعلّم استخدام التقنيات الجديدة.

وعلى الرغم من أنّ الحلول السحابية تقلّل من النفقات الرأسمالية الأوّلية، فإنّ التكاليف التشغيلية المستمرّة قد تمثّل تحديًا للمؤسسات الإعلامية الصغيرة، التي قد تجد نفسها غير قادرة على تحمّل هذه الأعباء المالية على المدى الطويل.

آفاق مستقبل البثّ السحابي في العالم العربي

من المتوقّع أن يتسارع تبنّي البثّ السحابي بفضل التطوّرات التقنية والمبادرات الإقليمية، حيث تُظهر مشاريع المدن الذكية كيفية دمج التقنيات السحابية في البنى التحتية، الأمر الذي يتيح فرصًا لتكامل التقنيات الإعلامية مع الأنظمة الذكية.

كما تُمكّن الحلول السحابية من إنتاج محتوى محلّي مخصّص يلبّي التفضيلات الثقافية والإقليمية، ممّا يعزّز التفاعل مع الجمهور.

وفي إطار الاستدامة، تساهم التكنولوجيا السحابية في تحقيق أهداف البثّ الأخضر، من خلال تقنين استهلاك الموارد وتقليل البصمة الكربونية.

ولضمان نجاح هذه التحوّلات، يصبح التعاون بين المؤسسات الإعلامية الإقليمية وعمالقة التكنولوجيا العالميين ضروريًا لتطوير حلول سحابية مخصّصة تلبّي احتياجات المنطقة بفعالية.

من المتوقّع أن يتسارع تبنّي البثّ السحابي بفضل التطوّرات التقنية والمبادرات الإقليمية.

تُمكّن الحلول السحابية من إنتاج محتوى محلّي مخصّص يلبّي التفضيلات الثقافية والإقليمية.

لضمان نجاح هذه التحوّلات، يصبح التعاون بين المؤسسات الإعلامية الإقليمية وعمالقة التكنولوجيا العالميين ضروريًا لتطوير حلول سحابية مخصّصة تلبّي احتياجات المنطقة بفعالية