

Soporte Serverless para Aplicaciones Móviles de Nueva Generación

Nelson Rodríguez¹, María Murazzo¹, Marcelo Moreno¹, Susana Chávez¹, Adriana E. Martín¹, Sergio Flores¹, Sara Zogbe¹, Adriana C. Martín¹, Leonardo Celador², Ciro Delgado²

¹Departamento e Instituto de Informática - F.C.E.F. y N. - U.N.S.J.

² Alumno Avanzado Licenciatura en Sistemas de Información y Cs. de la Computación - F.C.E.F. y N. - U.N.S.J.

Complejo Islas Malvinas. Cereceto y Meglioli. 5400. Rivadavia. San Juan, 0264 4234129

nelson@iinfo.unsj.edu.ar, marite@unsj-cuim.edu.ar, mpmoren@gmail.com,
schavez@iinfo.unsj.edu.ar, arianamartinsj@gmail.com, sergior@gmail.com,
sarazogbe@yahoo.com.ar, adrianamartin1@gmail.com, leonardomiguelcelador@gmail.com,
cirodelgado7@gmail.com

Resumen

Desde que realizó la primera comunicación celular móvil, el avance de las tecnologías asociadas ha sido continuo, en consecuencia se incrementó la cantidad de dispositivos y la mayoría de la población tiene acceso a los recursos por medio de estas aplicaciones en todo momento y desde cualquier lugar. Actualmente datos y una variedad de servicios para estas aplicaciones se ejecutan en el Back-end fundamentalmente en el Cloud. Como una mejora de este último y adecuado para aplicaciones interactivas o que no requieran atención permanente surge Serverless Computing. Esta arquitectura está basada en funciones, es conducida por eventos y es adecuada para integrarse con la computación móvil. Ante la nueva generación de aplicaciones móviles que incluirán estrategias de seguridad avanzadas, tecnologías inmersivas, super aplicaciones e inteligencia artificial, surgirán necesidades de infraestructura y soporte que logren una ejecución efectiva y eficiente, en concordancia con la sofisticación de estas aplicaciones. La presente propuesta de investigación tiene como objetivo relacionar ambas tecnologías, permitiendo la interoperabilidad e integración de la computación móvil con Serverless y

además analizar y solucionar las limitaciones existentes o que puedan surgir, de forma tal de adecuar el soporte Serverless para las aplicaciones móviles de nueva generación

Palabras clave: *Serverless Computing, Mobile Computing, Apps, Cloud Computing.*

Contexto

El presente trabajo se encuadra dentro del área de I/D Procesamiento Distribuido y Paralelo y es la línea marco del proyecto de investigación Soporte Serverless para aplicaciones móviles de nueva generación, cuya propuesta está en etapa de evaluación para el período 2023-2024 Asimismo el grupo de investigadores viene trabajando en proyectos relacionados con la computación móvil, distribuida y de alta performance, desde hace más de 22 años. Como continuación del proyecto anterior: Computación Serverless para tratamiento de datos provenientes de dispositivos de IoT, se continúa el trabajo con investigadores de otras universidades, lo cual favorece notablemente a todos las instituciones participantes.

Introducción

La computación móvil ha avanzado notablemente en los últimos años, surgiendo a nivel de desarrollo millones de apps de la más variada utilidad, área de aplicación y costos. Muchas empresas y organizaciones de

gobierno ofrecen soluciones para sus usuarios que son potenciadas en nuevas versiones.

La pandemia aceleró el uso de los teléfonos inteligentes o smartphones, que pasaron a ser el aula de clase virtual, la biblioteca de PDFs, el cuaderno donde se hacen las actividades, el dispositivo para sacar turno para algún trámite, donde reproducir videos de estudio o complemento de recreación y muchos otros usos.

Si las aplicaciones móviles son robustas o sofisticadas, seguramente requieren que todos los recursos que se ejecutan en el dispositivo móvil deban interactuar con datos y otros recursos que están en servidores, centros de datos o simplemente en la nube o Cloud Computing.

Cloud Computing es un modelo de negocios y una arquitectura ampliamente utilizada, con varios años en el mercado. Dicho modelo ha evolucionado desde una arquitectura monolítica en el servidor, a una arquitectura de microservicios basada en contenedores y recientemente a Serverless Computing, lo que produce aplicaciones más versátiles y que permiten al desarrollador ocuparse solamente de la solución del problema y no de la infraestructura de hardware y software subyacente.

Esta conjunción de tecnologías, puede dar soluciones interesante a las nuevas aplicaciones emergentes, las cuales integrarán aplicaciones como Super Apps, pero todas en mayor o menor medida, realizarán requerimientos al Cloud, tanto las basadas en Inteligencia artificial, como las que necesiten requisitos estrictos de seguridad (como GDPR o similar), o realidad aumentada, virtual, metaverso o lo que pueda surgir en un futuro. La computación Serverless es la tecnología de soporte ideal para que las apps puedan interactuar con los recursos de la nube.

Según varios sitios de empresas consultoras o expertos, indican que ambas tecnologías resultan de sumo interés para los próximos años. Por ejemplo, el MTI College afirma que entre las tendencias en Cloud Computing para 2023, Serverless Computing ocupa un lugar destacado [1]. Además el sitio Digilab, sugiere que las Super Apps móviles se encuentran entre las tendencias tecnológicas más importantes para 2023 [2].

Computación Móvil

El desarrollo de aplicaciones móviles es un campo en constante evolución, Con el rápido ritmo de los avances tecnológicos y la creciente demanda de aplicaciones móviles, los desarrolladores deben adaptarse a estas tendencias para satisfacer las necesidades cada vez mayores de los usuarios.

Dichas tendencias de apps móviles para los próximos años, están bien definidas, aunque en tecnología, siempre pueden surgir nuevas opciones. Los dispositivos móviles han transformado los modelos operativos y los mercados. Por este motivo, las empresas que quieran utilizar el enorme potencial de las aplicaciones para captar y retener clientes, deben estar al día de las tendencias de este mercado para los años venideros, que evoluciona de forma vertiginosa. Dentro de este mercado, ya se están viendo algunas tendencias que vienen con fuerza y que previsiblemente, se quedarán durante mucho tiempo [3].

Entre las principales tendencias para el mercado de las aplicaciones móviles, se puede mencionar: 5G/6G, Super Apps, Aplicaciones móviles basadas en IA, IoT Mobile Apps, Mobile Cloud Computing, AR/RV Mobile Apps, desarrollo Low-Code, tecnología de Blockchain aplicada y otras [4].

Serverless

Siguiendo la evolución observada en la historia de la contenerización, los servicios en la nube se han adaptado para ofrecer contenedores de mejor ajuste que requieren menos tiempo para cargar (arranque) y proporcionar mayor automatización en el manejo (orquestación) de contenedores en nombre del cliente, [5], surgiendo de esta forma la Computación Serverless.

El modelo de computación de la arquitectura serverless es impulsado por eventos en el que los recursos informáticos se proporcionan como servicios escalables. En el modelo tradicional se cobra un costo fijo y recurrente por los recursos informáticos del servidor, independientemente de la cantidad de trabajo. Sin embargo, la implementación de la computación Serverless ha superado esta deficiencia, ya que permite a los clientes pagar solo por el uso del servicio y no se cobran costos ocultos asociados con el tiempo de inactividad.

Un modelo basado en funciones como Serverless, es adecuado para ráfagas, uso de CPU intensivo, cargas de trabajo granulares. Actualmente, los casos de uso de FaaS varían ampliamente, incluido el procesamiento de datos, el procesamiento de flujo, la computación de borde (IoT) y la computación científica [5].

Existen diversos desafíos, oportunidades y problemas a resolver, entre ellos la experiencia del desarrollador [6], Interoperabilidad, testing, composición de funciones, seguridad, administración del ciclo de vida, administración de requerimientos no funcionales, performance, optimización del overhead, ingeniería para costo-performance, entre otros [7].

Tanto la computación móvil, como la computación Serverless, forman parte de un

todo que tiene en uno de sus extremos a lo que se conoce como Edge que puede incluir en este caso a la Computación móvil, pero también puede incluir a IoT, la computación convencional o algún otro tipo de tecnología que permita la adquisición de datos. Y del otro lado a Cloud Computing y en particular para el objeto de estudio de la presente propuesta, Serverless.

Computación Móvil y Serverless

Se define MCC (Mobile Cloud Computing) a la integración de la computación en la nube con dispositivos móviles para mejorar las capacidades de los dispositivos móviles, como la capacidad de cómputo y el almacenamiento [8]. Por otro lado, A finales de 2014, Mobile Edge Computing (MEC) se introdujo como un medio para ayudar a resolver el problema de latencia que ocurre durante el proceso de offloading en MCC [9]

Teniendo en cuenta la parte del Cloud, la computación serverless es adecuada para aplicaciones de corta duración sin estado dirigidas por eventos, por ejemplo microservicios, backends IoT móviles, procesamiento de flujo modesto, bots e integración de servicios.

Desde una perspectiva funcional, serverless y las arquitecturas más tradicionales pueden usarse indistintamente. La determinación de cuándo usar serverless probablemente estará influenciada por otros requisitos no funcionales como la cantidad de control sobre las operaciones requeridas y el costo y las características de la carga de trabajo de la aplicación, por ejemplo.

Además, hay una mayor responsabilidad del operador que brinda más información y control. Los operadores seleccionan los recursos; despliegan y aprovisionan los

mismos; implementan y controlan el monitoreo del uso de recursos, la intensidad de la carga de trabajo y el comportamiento de la aplicación; y puede escalar automáticamente o migrar la aplicación, todo esto, sin mucho o nada de esfuerzo por parte del desarrollador.

Desde la perspectiva del modelo de programación, la naturaleza de operar “sin estado” de las funciones serverless, se presta a la estructura de aplicaciones similares a los que se encuentran en la programación reactiva funcional y en muchas aplicaciones móviles, aunque puede resultar también un inconveniente, que deberá ser solucionado por código.

Actualmente hay esfuerzos de investigación para que la red móvil sea conducida por el software. Entre algunas de las alternativas, las comunicaciones móviles 5G están trabajando hacia la introducción de una arquitectura totalmente basada en software como las soluciones Software Defined Networking (SDN) y Network Function Virtualization (NFV) [10]. En consecuencia, esta operación flexible y bajo demanda de la red se parece mucho a la operación actual de las plataformas Cloud, y también debe seguir principios de computación distribuida, de ahí el nombre de Arquitecturas móviles Serverless.

El paradigma Serverless apunta al aprovisionamiento de servicios más eficiente, ajustando con precisión los recursos desplegados en cualquier momento a la demanda real [11]. Esto claramente es adecuado para aplicaciones móviles, que no tienen un comportamiento estable en cuanto al momento en que se realizan los requerimientos, y por supuesto hay tareas que desarrollar al respecto, dado que para beneficiarse de este paradigma, es esencial estimar con precisión la demanda requerida

por un servicio y pronosticar el consumo de recursos previsto.

De alguna manera, Serverless es una continuación de estrategias para lograr un mayor nivel de abstracción, lo que permite a los desarrolladores centrarse en aplicaciones con menos preocupación por la infraestructura subyacente, que sigue los pasos de la virtualización y la contenedorización de servidores. Es un cambio significativo en la construcción y el funcionamiento de las aplicaciones. A diferencia de la virtualización o los contenedores, Serverless no es una herramienta, sino un modelo de ejecución.

Las aplicaciones móviles de nueva generación, se integrarán, debido a sus características, más adecuadamente con una arquitectura Serverless en el Cloud. Esta presenta mayor sencillez en el desarrollo de aplicaciones, algo muy solicitado por los desarrolladores de aplicaciones móviles. Por otra parte, hay que sumarle la escalabilidad como una ventaja muy importante, la facilidad de Serverless para adecuarse a productos ágiles y la posibilidad de que el código puede ejecutarse desde cualquier lugar. y en cualquier momento.

Se prevé que el mercado global de Mobile Edge Computing (MEC) aumente a un ritmo considerable durante el período de pronóstico, entre 2023 y 2029. En 2021, el mercado está creciendo a un ritmo constante y con la creciente adopción de estrategias por parte de los actores clave, se espera que el mercado aumente en el horizonte proyectado. [12]

Objetivos

Los objetivos del grupo de investigación en esta línea de conocimiento son los siguientes:

- Desarrollar estrategias a nivel de apps móviles para solucionar

- problemas de latencia en la comunicación al Cloud.
- Analizar las necesidades de BasS para construir funciones serverless aplicadas a la Computación Móvil.
- Realizar pruebas de comportamiento de las aplicaciones móviles con acceso a Serverless.
- Proponer y evaluar nuevas estrategias para lograr eficiencia en el Edge móvil (almacenamiento, gestión de servicios, funcionalidad de red y cómputo en el extremo).

Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo de esta línea de investigación está compuesto de ocho investigadores que figuran en este trabajo de las universidades Nacional de San Juan y dos alumnos de grado. Además, el proyecto marco donde se está desarrollando esta propuesta ha establecido vínculos con investigadores de la Nacional de San Luis, de la Universidad Champagnat y de la Universidad Nacional de Salta y dos alumnos de grado más.

Se está desarrollando una tesis doctoral sobre paralelismo híbrido y Big Data, una tesis de maestría en áreas afines y dos tesinas de grado en el área de Serverless computing, Concurrencia y Computación distribuida. Además se espera aumentar el número de publicaciones. Por otro lado también se prevé la divulgación de varios temas investigados por medio de cursos de postgrado y actualización o publicaciones de divulgación y asesoramiento a empresas y otras instituciones públicas y privadas.

Referencias

[1] Jonas E, Schleier-Smith J, Sreekanti V, Tsai C-C, Khandelwal A, Pu Q, Shankar V, Carreira J, Krauth K, Yadwadkar N, Gonzalez JE, Popa RA, Stoica I, Patterson DA (2019) Cloud Programming Simplified: A Berkeley View on Serverless Computing. <http://arxiv.org/abs/1902.03383>. Accessed 6 Jan 2021

[2] S. Eismann et al., ‘Serverless Applications: Why, When, and How?’ (2021), IEEE Software, vol. 38, no. 1, pp. 32–39, Jan. 2021, doi: 10.1109/MS.2020.3023302.

[3] Fromm, K. (2012). <https://readwrite.com/2012/10/15/why-the-future-of-software-and-apps-is-serverless/>

[4] Mobile Computing: 12 Trends to Watch in 2023. In: <https://www.techopedia.com/2/31446/trends/the-top-10-trends-in-mobile-computing>.

[5] S. Ghemawat, H. Gobiuff and S. T. Leung, The Google file system, SOSP, 2003.

[6] Mohanty, S. K., Premsankar, G., & Di Francesco, M. (2018). An Evaluation of Open Source Serverless Computing Frameworks. In CloudCom (pp. 115-120).

[7] Gottlieb, N. (2016). State of the Serverless Community Survey Results. <https://serverless.com/blog/state-of-serverless-community/>.

[8] Yan Zhang. Mobile Edge Computing. In: Simula SpringerBriefs on Computing. Open Access publication (2022), pp. 1-9. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-83944-4>.

[9] M. Patel, B. Naughton, C. Chan, N. Sprecher, S. Abeta, and A. Neal, “Mobile-edge computing introductory technical white paper,” White Paper, Mobile-edge Computing (MEC) industry initiative, vol. 29, 2014

[10]. M. Condoluci and T. Mahmoodi: Softwarization and virtualization in 5g mobile networks: Benefits, trends and challenges, Computer Networks, vol. 146, pp. 65–84, Dec. (2018).

[11] Gramaglia, M., et al, “The case for serverless mobile networking”. IFIP Networking Conference 2020, 22-26 June 2020 (Virtual conference). IEEE, 2020, Pp. 779-784.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/9142747>

[12] Mobile Edge Computing (MEC) Market 2023 Size, Share, Growth, Analysis, Trends and Forecast to 2028 (Feb. 2023). In: <https://www.marketwatch.com/press-release/mobile-edge-computing-mec-market-2023-size-share-growth-analysis-trends-and-forecast-to-2028-2023-02-27>.