

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SMART COCINA BASADA EN AMAZON ECHO

Lin Xiaoguang^{1, 2, 3}, Yang Yong³, Zhang Ju^{1, 3}

¹ Universidad de la Academia China de Ciencias, Beijing, China

lxg@cigit.ac.cn

² Instituto de Aplicaciones Informáticas de Chengdu, Academia China de Ciencias, Chengdu,
Porcelana

³ Instituto Chongqing de Tecnología Verde e Inteligente, Academia China de
Ciencias, Chongqing, China

RESUMEN

La cocina inteligente basada en Amazon Echo utiliza Internet de las cosas y la computación en la nube para ayudar a cocinar. Las personas pueden hablar con Amazon Echo durante la cocción para obtener información y la situación de la cocción. Amazon Echo reconoce lo que dice la gente, luego transfiere la información a los servicios en la nube y comunica a las personas los resultados que obtienen los servicios en la nube al consultar el conocimiento de cocina integrado y obtener la información de los dispositivos de cocina inteligentes en línea. Una comida inteligente. El termómetro y su aplicación móvil están bien diseñados e implementados para controlar la temperatura de los alimentos que se cocinan.

PALABRAS CLAVE

Cocina Inteligente, Cosas de Internet, Servicios en la Nube, Hogar Inteligente.

1. INTRODUCCIÓN

Un hogar inteligente es una aplicación de computación ubicua en la que el entorno del hogar es monitoreado por inteligencia ambiental para brindar servicios sensibles al contexto y facilitar el control remoto del hogar [1]. Con la popularidad del internet de las cosas, muchos electrodomésticos podrían proceso de computación inteligente y acceso a internet con WIFI. Las personas pueden monitorear y controlar estos dispositivos usando un teléfono inteligente en cualquier momento y en cualquier lugar. Uno podría verificar la temperatura interior y abrir el aire acondicionado para enfriar a la temperatura agradable al operar las aplicaciones específicas en su teléfono inteligente antes de llegar a casa.

La cocina inteligente es una de las escenas típicas de los hogares inteligentes. Cocinar se ha convertido en una necesidad básica para el ser humano, ya que la alimentación es una de las necesidades humanas básicas [2]. Hay una variedad de electrodomésticos de cocina, como el horno, la cocina de inducción, la cocina eléctrica, la temperatura de los alimentos, etc. Cocinar alimentos generalmente necesita usar algunos aparatos de cocina diferentes al mismo tiempo. Especialmente, en el Lejano Oriente, la gente cocina arroz con estufas eléctricas, calienta ingredientes con hornos de microondas y guiso sopa con cocinas de inducción. Cómo integrar estos electrodomésticos de cocina de manera efectiva es la tarea clave en la cocina inteligente. Las técnicas de cocción varían ampliamente en todo el mundo, desde asar alimentos a la parrilla sobre un fuego abierto hasta usar estufas eléctricas. Sin embargo, monitorear la temperatura de los alimentos que se cocinan es el tema central de preocupación común. Por lo general, la cocción es aburrida y el cocinero puede pasar mucho tiempo para calentar los alimentos a la temperatura deseada. Y muchos cocineros no son ricos en conocimientos de cocina, ni siquiera saben cuándo la carne se ha cocinado medio bien. Entonces, un Un sistema de cocción inteligente bien diseñado debería ser útil para estos cocineros.

Las cocineras, generalmente las amas de casa, pueden pasar mucho tiempo en la cocina para preparar el desayuno, el almuerzo, la cena y la cena. A menudo se sienten aburridos y solos cuando están

Cocinando. Así, elegirán escuchar la música o la radio para divertirse cocinando.

Hoy en día, se inventan muchos altavoces inteligentes, como la serie Amazon Echo y Google Home.

con interacción inteligente humano-computadora utilizando el internet de las cosas y la computación en la nube.

El Amazon Echo se presenta en este documento para ayudar en la cocina. Las personas pueden hablar con Amazon Echo durante la cocción para obtener información y la situación de la cocción. Amazon Echo reconoce lo que dice la gente, luego transfiere la información a los servicios en la nube y les habla a las personas sobre los resultados que obtienen los servicios en la nube al consultar el conocimiento de cocina incorporado y obtener la información de los electrodomésticos de cocina inteligentes en línea.

Este documento presenta el diseño y la implementación de un sistema de cocina inteligente bien diseñado.

Basado en Amazon Echo. El resto de este documento está organizado de la siguiente manera. La sección 2 muestra la arquitectura de la cocina inteligente. La sección 3 presenta el altavoz inteligente y cómo implementar una habilidad de Amazon Alex. La sección 4 muestra un termómetro inteligente para alimentos personalizado para cocinar inteligentemente. La sección 5 muestra el diseño e implementación de los servicios en la nube de cocina inteligente basados en Amazon Echo.

2. ARQUITECTURA

La cocina inteligente basada en Amazon Echo podría integrar una variedad de dispositivos de cocina usando computación en la nube, como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Arquitectura de cocina inteligente basada en Amazon Echo

Amazon Echo es el hardware central de toda la cocina inteligente. Amazon Echo podría despertarse con algunas "palabras de activación" específicas (como "Alexa", "Echo", etc.). Luego, Amazon Echo captará el sonido de lo que dice la persona, por ejemplo, "cuál es la temperatura actual de mi comida", y convertirá las señales de sonido en información digital sucesivamente. Por otro lado, Amazon Echo recibirá y luego pronunciará las oraciones de resultado devueltas por los servicios, por ejemplo, "la temperatura actual de su comida es de 120 grados Fahrenheit".

Amazon Alexa Voice Service en línea recibirá la información que Amazon Echo envía

A través de WIFI, y reconoce la información mediante el programa de reconocimiento de voz interno. Y luego, uno de los Intents prediseñados debe coincidir de acuerdo con las palabras clave identificadas.

Distintas intenciones corresponden a diferentes servicios de Amazon Web Services (AWS para abreviar).

AWS Lambda ejecutará el código escrito en Node.js con los parámetros pasados de Amazon Alexa y llamará a los servicios en la nube personalizados de forma remota cuando se disponga de la información necesaria. Y luego, AWS Lambda devolverá las sentencias de resultado a Amazon Alexa después de completar la ejecución.

Los servicios en la nube mantienen las conexiones de los utensilios de cocina inteligentes y recopilan la información de estado en una base de datos integrada en tiempo real. Cloud Services encapsulará la información solicitada de la base de datos en formato JSON y transmitirá los datos JSON a AWS Lambda. Los servicios en la nube podrían conectar directamente el WIFI equipado con utensilios de cocina inteligentes, y conecte indirectamente el Bluetooth de otros utensilios de cocina equipados a través de aplicaciones accesorias.

Termómetro para alimentos con una sonda insertable y su aplicación móvil bien diseñada son esencial para controlar la temperatura de los alimentos cocidos, especialmente la carne, y predecir el tiempo restante para el punto de cocción específico.

3. ALTAVOZ INTELIGENTE Y AMAZON ECHO

Un altavoz inteligente es un tipo de altavoz inalámbrico y dispositivo de comando de voz con un asistente virtual integrado (inteligencia artificial) que ofrece acciones interactivas y activación manos libres con la ayuda de una o varias "palabras de activación". Un altavoz inteligente es un dispositivo inteligente que utiliza WIFI, Bluetooth y otros estándares de protocolo inalámbrico para extender el uso más allá de la reproducción de audio, como para controlar los dispositivos de automatización del hogar. Cada uno puede tener su propia interfaz designada y funciones internas, generalmente iniciadas o controladas a través de una aplicación o software de automatización del hogar. [4].

Amazon Echo es una rama de altavoz inteligente desarrollada por Amazon.com. Los dispositivos conectados al servicio de asistente personal inteligente controlado por voz Alexa, que responde al nombre "Alexa". El usuario puede cambiar esta "palabra de activación" a "Echo" u otras palabras. El dispositivo es capaz de interacción de voz, reproducción de música, creación de listas de tareas, configuración de alarmas, transmisión de podcasts, reproducción de audiolibros y proporciona información sobre el clima, el tráfico y otra información en tiempo real. También puede controlar varios dispositivos inteligentes que actúan como un centro de automatización del hogar [5].

Amazon Alexa Voice Service es un asistente virtual desarrollado por Amazon.com. Es capaz de interacción de voz, reproducción de música, creación de listas de tareas, configuración de alarmas, transmisión de podcasts, reproducción de audiolibros y proporciona información meteorológica, de tráfico, deportes y otra información en tiempo real, como noticias. Los usuarios pueden ampliar las capacidades de Alexa mediante la instalación de "habilidades" (funcionalidad adicional desarrollada por proveedores externos, en otras configuraciones más comúnmente llamadas aplicaciones, como programas meteorológicos y funciones de audio). Amazon permite a los desarrolladores crear y publicar habilidades para Alexa Skills Kit. La mayoría de las habilidades ejecutan el código casi en su totalidad en la nube, utilizando los servicios AWS Lambda de Amazon [6].

AWS Lambda es una plataforma informática sin servidor basada en eventos proporcionada por Amazon.com como parte de Amazon Web Services. Es un servicio informático que ejecuta código en respuesta a eventos y administra automáticamente los recursos informáticos requeridos por ese código. El propósito de Lambda es simplificar la creación de aplicaciones bajo demanda más pequeñas que respondan a eventos y nueva información. Node.js, Python, Java, Go y C# a través de .NET Core son compatibles oficialmente, y se pueden admitir otros lenguajes a través de llamadas. AWS Lambda también puede aprovisionar automáticamente servicios de back-end activados por solicitudes HTTP personalizadas y "reducir" dichos servicios cuando no están en uso, para ahorrar recursos [7].

En la Figura 2 se muestra una habilidad personalizada de Amazon Alexa. El cliente puede hacer una pregunta o dar un comando; Alexa identifica el nombre de la habilidad, analiza y comprende la solicitud del usuario, luego envía al servicio una representación estructurada de la solicitud del usuario; el servicio procesa la solicitud

y devuelve un texto; Alexa convierte el texto devuelto en voz y lo transmite a Echo; El cliente escucha la respuesta de la voz de Alexa.



Figura 2. Habilidad personalizada de Amazon Alexa: arquitectura de referencia

4. TERMÓMETRO INTELIGENTE PARA ALIMENTOS

Se han utilizado termómetros para alimentos, como los termómetros para carne, para ayudar a proporcionar resultados de cocción más precisos y uniformes. El uso de un termómetro para carne, por ejemplo, puede proporcionar una indicación visual de si la carne aún está poco cocida o demasiado cocida. Sin embargo, estos tipos convencionales de termómetros para alimentos brindan una indicación pasiva de la temperatura y generalmente dependen de que el cocinero recuerde verificar la temperatura, y es posible que no brinden información lo suficientemente precisa durante la cocción, como el tiempo de finalización para alimentos específicos.

cocción, cuándo ajustar la temperatura, cuándo comenzar o terminar una etapa de cocción en particular, como dorar, o cuánto tiempo dejar reposar la comida después de retirarla del fuego.

Como componente importante de la cocina inteligente, un termómetro inteligente para alimentos y su aplicación móvil se diseñan e implementan en este documento como la Figura 3.



Figura 3. Un Termómetro Inteligente para Alimentos y su APP

El firmware principal del termómetro inteligente para alimentos contiene una placa de desarrollo, un panel de visualización LCD y tres botones de control. La placa de desarrollo está integrada con un módulo de detección de temperatura, un módulo de comunicación Bluetooth, un módulo de conversión de digital a analógico y un módulo de procesamiento de datos. El módulo de detección de temperatura obtiene la señal de temperatura a través de una sonda de penetración curva de alta temperatura de 4,5 pulgadas. El panel de visualización LCD en la parte frontal del firmware podría mostrar información numérica importante, como la temperatura actual

el valor de la temperatura máxima objetivo establecido por los cocineros y el valor del tiempo transcurrido. El control los botones se pueden usar para configurar o disminuir la temperatura máxima objetivo y comenzar el tiempo de cocción.

El firmware principal del termómetro inteligente para alimentos incluye los siguientes accesorios: clip para ollas para sumergir la sonda en las ollas; clip de rejilla para elevar la sonda por encima de las rejillas del horno o de la parrilla; Manguito de cable de sonda de fibra de vidrio trenzado de exposición continua de 2 pies 1200 °F.

La aplicación accesoria del termómetro inteligente para alimentos conectado con el firmware principal a través de Bluetooth muestra la información del número consistente sincrónicamente. Algunos conocimientos adicionales se guardan en la base de datos SQLite integrada de la aplicación, como la información de los alimentos, la información de los ingredientes y el punto de cocción de la carne que se muestra en la Tabla 1. La aplicación utiliza un diagrama de dispersión en tiempo real para visualizar el cambio de la temperatura transmitida del termómetro.

Tabla 1. Estado de cocción de la carne (según las pautas del USDA)

Listo	Temperatura de servicio	Descripción
Carne de res, cordero, filetes de ternera, chuletas, asados y pechugas de pato (mínimo recomendado por USDA: 145 °F más 3 minutos de descanso)		
Extra raro 110-120°F		Centro rojo púrpura brillante, fresco, fibroso, tierno, resbaladizo, ligeramente jugoso
Extraño	120-130°F	Centro rojo oscuro, cálido, tierno a ligeramente firme, jugoso
Medianamente raro	130-135°F	Centro rojo claro, cálido, ligeramente firme, muy jugoso
Medio	135-145°F	Centro rosado, firme, ligeramente jugoso
Medio bien	145-155°F	Bronceado con ligero centro rosado, firme y ligeramente fibroso, algo jugoso
Bien hecho	Más de 155°F	Centro de bronceado a marrón, sin rosa, masticable, poco jugo
Bistecs, chuletas y asados de cerdo y ternera (mínimo recomendado por USDA: 145 °F más 3 minutos de descanso)		
Crudo	Menos de 120°F	Centro rosa brillante, fresco, fibroso, ligeramente jugoso
Extraño	120-130°F	Centro rosa pálido, cálido, tierno, muy jugoso
Medianamente raro	130-135°F	De color crema con un ligero tinte rosado, tierno, jugoso
Medio	135-145°F	Zumos de color crema, firmes, ligeramente rosados.
Medio bien	145-155°F	Jugos de color crema, firmes y claros
Bien hecho	Más de 155°F	Zumos de color crema, duros y claros
Pavo y pollo, entero o molido (mínimo recomendado por USDA: 165 °F)		
Seguro y húmedo	165°F	Zumos de color crema, tiernos y claros
Pescado (mínimo recomendado por USDA: 145 °F)		
Extraño	125°F	De color similar al de la carne cruda, solo que un poco más pálido
Medio	135°F	Carne ligeramente translúcida, se desmenuza fácilmente
Bien hecho	145°F	Carne opaca y perlada

La función más útil de la aplicación es predecir dinámicamente y mostrar el tiempo de finalización de la comida hasta el punto de cocción específico. El tiempo de finalización restante podría calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$Time_{remaining\ completion} = \Delta_{time} / \Delta_{temp} \times (Temp_{target} - Temp_{current}).$$

La APP mantiene la comunicación con los servicios en la nube vía WIFI, a través de la recepción de Restful Solicitud http de los servicios en la nube y envío de la respuesta a los servicios en la nube.

5. SERVICIOS EN LA NUBE

Los servicios en la nube en la cocina inteligente se pueden construir en la infraestructura de la nube pública, como Amazon EC, Ali Cloud, Tencent Cloud, etc. Los servicios en la nube mantienen los estados de todos los utensilios de cocina conectados, reciben la solicitud de consulta de AWS Lambda y envían la información del resultado de vuelta a AWS Lambda. Todas las solicitudes son Restful (transferencia de estado representacional) y todos los datos transferidos están formateados en JSON.

La conexión entre la nube y la aplicación presentada en la Parte 4 se establecerá y luego se mantendrá cuando se abra la aplicación. Algunos otros utensilios de cocina inteligentes que cumplan con el estándar de comunicación también se conectarán a través de la nube a través de WIFI.

Como parte de la base de conocimiento de cocina, una ontología de cocina está diseñada para la cocina inteligente por los servicios en la nube protegidos. La ontología culinaria incluye algunos conocimientos necesarios, como la comida (carne y verduras), los ingredientes, las recetas y algunas notas de cocina. El punto de cocción de la carne que se muestra en la Tabla 1 también está estructurado en formato de lechuza.

6. IMPLEMENTACIÓN

Muchos tipos diferentes de componentes están integrados en la cocina inteligente basada en Amazon Echo.

Por lo tanto, es necesaria alguna configuración y programación. En primer lugar, los casos de uso de Amazon Echo deben estar bien diseñados, incluidas las oraciones reconocidas por Amazon Alexa y las correspondientes oraciones esperadas pronunciadas por Amazon Echo. La Tabla 2 muestra partes de los casos de uso de Amazon Alexa Skill para el termómetro inteligente, como consultar la temperatura actual de los alimentos que se cocinan, configurar la temperatura objetivo de los alimentos que se cocinan, consultar el tiempo de finalización y configurar la alarma.

Tabla 2. Partes de casos de uso de habilidades de Amazon Alexa para el termómetro inteligente.

Intención	Oraciones	Respuesta esperada
Consultar temperatura actual ¿Cuál es la	temperatura de mi comida?	Su comida está actualmente en ** grados Fahrenheit.
	¿Qué tan caliente está mi comida?	
	¿Cuál es la temperatura actual de mi comida?	
Establecer temperatura objetivo	Establezca la temperatura objetivo en ** grados.	Ok, su temperatura objetivo se ha establecido en ** grados.
	Ajuste el termómetro a ** grados.	
	Dígale al termómetro que programe la alarma de temperatura para ** grados.	
Hora de finalización de la consulta	¿Cuándo estará lista mi comida?	Su termómetro predice que el tiempo hasta la temperatura es de xxx minutos.
	Cómo mucho tiempo hasta que mi comida esté lista?	
	¿Está lista la comida de mayo?	
Ajustar alarma	Notifícame cuando mi comida esté lista.	Vale, tu alarma de temperatura también sonará en la unidad.
	Configura una alarma para cuando mi comida esté a ** grados.	
	Avísame cuando mi comida esté en ** grados.	

En segundo lugar, configure las habilidades de Alexa usando Alexa Skills Kit en un archivo JSON. Partes de la configuración que se muestran a continuación.

```
{
  "nombre": "Intención TemporalActual",
  "muestras": [
    "Cuál es la temperatura",
    "qué tan caliente está mi {Food_ct}",
    "¿Cuál es la temperatura {place_ct} de mi {Food_ct}"
  ]
}
{
  "nombre": "EstablecerTargetTempIntent",
  "muestras": [
    "establecer la temperatura {Warn_stt} para {Temp_stt} grados",
    "establece el termómetro a {Temp_stt} grados",
    "Dígale al termómetro que configure la alarma de temperatura para {Temp_stt} grados"
  ]
}
{
  "nombre": "Intento de tiempo de cocción",
  "muestras": [
    "¿Es mi {Food_cti} {Complete_cti}",
    "cuánto tiempo hasta que mi {Food_cti} sea {Complete_cti}",
    "¿cuándo mi {Food_cti} será {Complete_cti}"
  ]
}
```

```
{
  "nombre": "Establecer intención de alarma de destino",
  "muestras": [
    "notificarme cuando mi {Food_stai} sea {Complete_cti}",
    "establecer un {alert_stai} para cuando mi comida sea {Complete_stai}",
    "avisame cuando mi comida sea {Complete_stai}"
  ]
}
```

En tercer lugar, parte de la programación se escribirá en AWS Lambda utilizando Node.js (versión 8.10) para procesar la comunicación con los servicios en la nube, enviar la solicitud RESTful a los servicios en la nube y recibir la respuesta de los servicios en la nube. El código de programación para consultar el intento de temperatura actual, uno de los intentos diseñados en la Tabla 2, se muestra a continuación.

```
const CurrentTempIntentHandler = {
  canHandle(entrada del controlador) {
    const solicitud = handlerInput.requestEnvelope.request;
    volver request.type === 'LaunchRequest' || (request.type === 'IntentRequest' && request.intent.name === 'Intención TemporalActual');
  },

  manejar (entrada del controlador) {
    tratar{
      let request = handlerInput.requestEnvelope.request;
      let intentName = request.intent.name;
      let sessionId = handlerInput.requestEnvelope.session.sessionId;
      let slotValue = request.intent.slots.Food_ct.value;
      let tokenId = handlerInput.requestEnvelope.session.user.accessToken;
      var opciones = {
        servidor: '140.143.237.143',
        puerto: 80,
        ruta: '/NewHotStuff/Aimtemp?token='+tokenId,
        método: 'OBTENER'
      };
      volver nueva Promesa((resolver, rechazar) => {
        httpGet(opciones).then((respuesta) => {
          consola.info(respuesta);
          let responseData = JSON.parse(respuesta); let
          speechText = `${responseData.message}`;
          resolve(handlerInput.responseBuilder.speak(speechText).reprompt(`${repromptText}`)
            .withShouldEndSession(false).getResponse());
        }).catch((error) => {
          resolve(handlerInput.responseBuilder.speak("Error de Internet.").reprompt(`${repromptText}`).getResponse());
        });
      });
    }atrapar(error){
      return handlerInput.responseBuilder.speak("Error interno. ").getResponse();
    }
  },
};
```

A continuación, los servicios en la nube RESTful deben implementarse en muchos lenguajes de programación, como JAVA, PHP, C#.net y Python. Las interfaces comunes de los servicios de podría incluir agregar datos a la base de datos o consultar datos de la base de datos usando SQL, y consultar el conocimiento de la ontología de cocina usando Jena y SPARQL. La implementación de la comunicación con el termómetro inteligente y otros utensilios de cocina inteligentes se muestra en la parte 4.

Hemos implementado el código y planeamos compartir algunos programas útiles en un GitHub repositorio.

7. CONCLUSIÓN

Muchos dispositivos inteligentes están integrados en la cocina inteligente basada en Amazon Echo, incluidos Amazon Echo, un termómetro inteligente y utensilios de cocina inteligentes. Se utilizan muchas tecnologías avanzadas para implementar la cocina inteligente basada en Amazon Echo, como la computación en la nube, las cosas de Internet, el reconocimiento de voz, el procesamiento del lenguaje natural, la base de conocimientos, los servicios web RESTful, la aplicación para teléfonos inteligentes e Internet móvil.

La cocina inteligente basada en Amazon Echo proporciona algunos casos de uso básicos para cocinar como resultado de las funciones limitadas de Amazon Echo. Con la mejora de Amazon Echo y Amazon Alexa, el

la cocina inteligente combinará con utensilios de cocina más inteligentes y proporcionará un uso más complicado casos.

AGRADECIMIENTOS

Este documento está financiado por el Proyecto de la Fundación Chongqing S&T en China. El número de proyecto es cstc2015ptfw-ggfw120002.

REFERENCIAS

- [1] Alam MR, Reaz MB, Ali MA, (2012) "Una revisión de los hogares inteligentes: pasado, presente y futuro", hombre de sistemas y cibernética, Vol 42, No. 6, pp1190-1203.
- [2] Alif Ahmad Syamsudduha, Dyah Pratiw, etc., (2013) "Future Smart Cooking Machine System Design", TELKOMNIKA, Vol.11, No.4, pp827~834
- [3] Hashimoto Atsushi, Mori Naoyuki, etc., (2008) "Cocina inteligente: un sistema de soporte de cocina centrado en el usuario", Actas de IPMU'08, pp848-854.
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_speaker.
- [5] https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Echo.
- [6] https://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Alexa.
- [7] https://en.wikipedia.org/wiki/AWS_Lambda.

Beth M Sheppard, (2017) "Bibliotecario teológico versus máquina: enfrentarse a Amazon Alexa [8] Show (con algunas reflexiones sobre el futuro de la profesión)", Theological Librarianship, Vol 10, número 1, pp8-23.

Autores

Lin Xiaoguang

Lin Xiaoguang es un Ph.D. candidato en la Universidad de la Academia de Ciencias de China.

