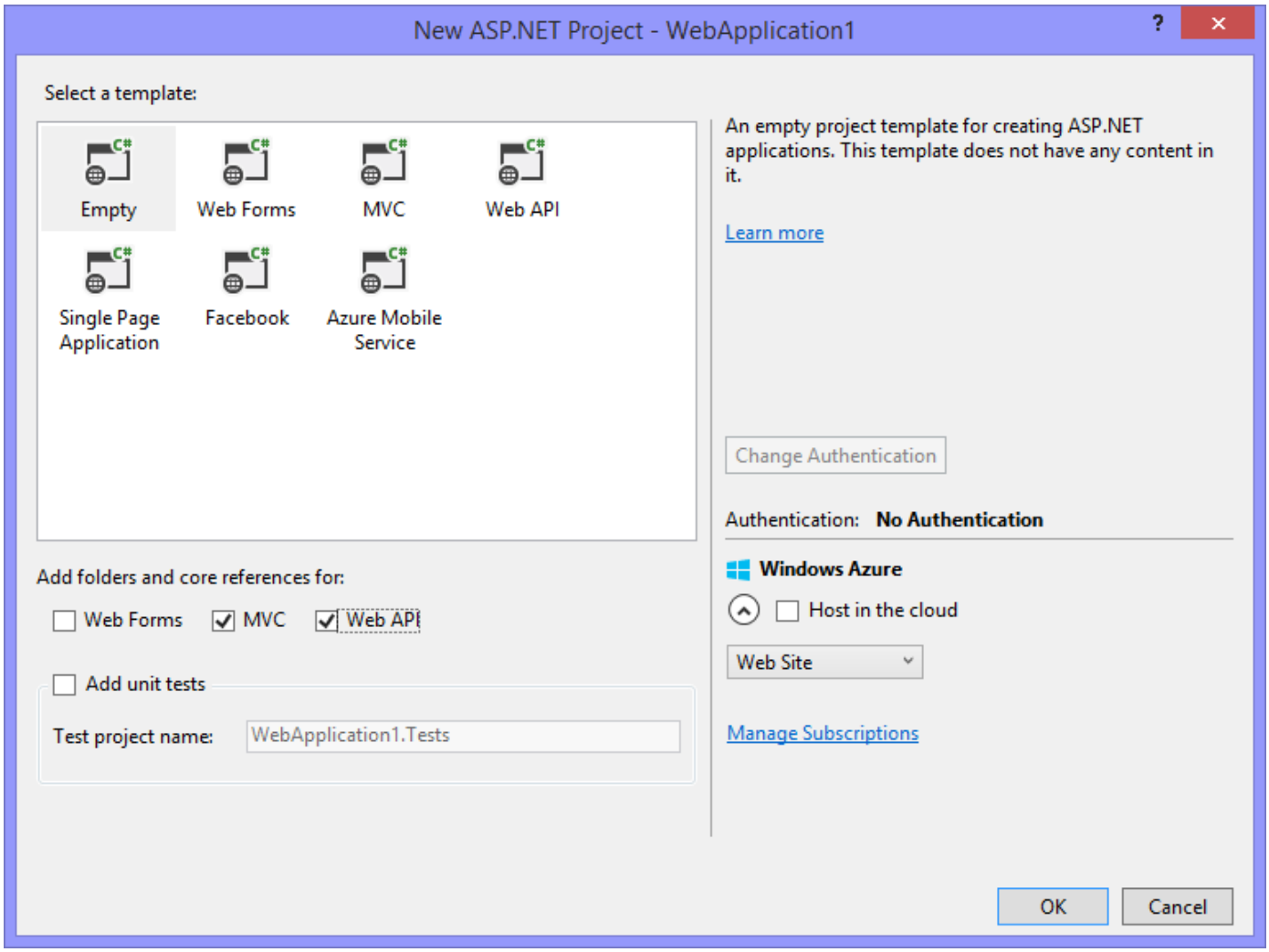
عنوان: **ارسال ویدیو بصورت Async توسط Web Api**
نویسنده: آرمین ضیاء
تاریخ: ۱۳۹۳/۰۵/۲۶ ۱۵:۱۰
آدرس: www.dotnettips.info
گروه‌ها: MVC, ASP.NET Web API, Asynchronous Programming, ASP.NET Web API 2, Network Programming

فریم ورک ASP.NET Web API صرفا برای ساخت سرویس‌های ساده‌ای که می‌شناسیم، نیست و در واقع مدل جدیدی برای برنامه نویسی HTTP است. کارهای بسیار زیادی را می‌توان توسط این فریم ورک انجام داد که در این مقاله به یکی از آنها می‌پردازم. فرض کنید می‌خواهیم یک فایل ویدیو را بصورت Asynchronous به کلاینت ارسال کنیم.

ابتدا پروژه جدیدی از نوع ASP.NET Web Application بسازید و قالب آن را MVC + Web API انتخاب کنید.



ابتدا به فایل *WebApiConfig.cs* در پوشه *App_Start* مراجعه کنید و مسیر پیش فرض را حذف کنید. برای مسیریابی سرویس‌ها از قابلیت جدید *Attribute Routing* استفاده خواهیم کرد. فایل مذکور باید مانند لیست زیر باشد.

```
public static class WebApiConfig
{
    public static void Register(HttpConfiguration config)
    {
        // Web API configuration and services

        // Web API routes
        config.MapHttpAttributeRoutes();
```

```
    }
}
```

حال در مسیر ریشه پروژه، پوشه جدیدی با نام *Videos* ایجاد کنید و یک فایل ویدیو نمونه بنام *sample.mp4* در آن کپی کنید. دقت کنید که فرمت فایل ویدیو در مثال جاری *mp4* در نظر گرفته شده اما به سادگی می‌توانید آن را تغییر دهید.
سپس در پوشه *Models* کلاس جدیدی بنام *VideoStream* ایجاد کنید. این کلاس مسئول نوشتن داده فایل‌های ویدیویی در OutputStream خواهد بود. کد کامل این کلاس را در لیست زیر مشاهده می‌کنید.

```
public class VideoStream
{
    private readonly string _filename;
    private long _contentLength;

    public long FileLength
    {
        get { return _contentLength; }
    }

    public VideoStream(string videoPath)
    {
        _filename = videoPath;
        using (var video = File.Open(_filename, FileMode.Open, FileAccess.Read, FileShare.Read))
        {
            _contentLength = video.Length;
        }
    }

    public async void WriteToStream(Stream outputStream,
        HttpContent content, TransportContext context)
    {
        try
        {
            var buffer = new byte[65536];

            using (var video = File.Open(_filename, FileMode.Open, FileAccess.Read, FileShare.Read))
            {
                var length = (int)video.Length;
                var bytesRead = 1;

                while (length > 0 && bytesRead > 0)
                {
                    bytesRead = video.Read(buffer, 0, Math.Min(length, buffer.Length));
                    await outputStream.WriteAsync(buffer, 0, bytesRead);
                    length -= bytesRead;
                }
            }
        }
        catch (HttpException)
        {
            return;
        }
        finally
        {
            outputStream.Close();
        }
    }
}
```

شرح کلاس VideoStream
این کلاس ابتدا دو فیلد خصوصی تعریف می‌کند. یکی *_filename* که فقط-خواندنی است و نام فایل ویدیو درخواستی را نگهداری می‌کند. و دیگری *_contentLength* که سایز فایل ویدیو درخواستی را نگهداری می‌کند.

یک خاصیت عمومی بنام *FileLength* نیز تعریف شده که مقدار خاصیت _contentLength را بر می‌گرداند.

متد سازنده این کلاس پارامتری از نوع رشته بنام *videoPath* را می‌پذیرد که مسیر کامل فایل ویدیوی مورد نظر است. در این متد، متغیرهای _filename و _contentLength مقدار دهی می‌شوند. نکته‌ی قابل توجه در این متد استفاده از پارامتر FileShare.Read است که باعث می‌شود فایل مورد نظر هنگام باز شدن قفل نشود و برای پروسه‌های دیگر قابل دسترسی باشد.

در آخر متد *WriteToStream* را داریم که مسئول نوشتن داده فایل‌ها به OutputStream است. اول از همه دقت کنید که این متد از کلمه کلیدی async استفاده می‌کند بنابراین بصورت asynchronous اجرا خواهد شد. در بدنه این متد متغیری بنام *buffer* داریم که یک آرایه بایت با سایز 64KB را تعریف می‌کند. به بیان دیگر اطلاعات فایل‌ها را در پکیج‌های 64 کیلوبایتی برای کلاینت ارسال خواهیم کرد. در ادامه فایل مورد نظر را باز می‌کنیم (مجددا با استفاده از FileShare.Read) و شروع به خواندن اطلاعات آن می‌کنیم. هر 64 کیلوبایت خوانده شده بصورت async در جریان خروجی نوشته می‌شود و تا هنگامی که به آخر فایل نرسیده ایم این روند ادامه پیدا می‌کند.

```
while (length > 0 && bytesRead > 0)
{
    bytesRead = video.Read(buffer, 0, Math.Min(length, buffer.Length));
    await outputStream.WriteAsync(buffer, 0, bytesRead);
    length -= bytesRead;
}
```

اگر دقت کنید تمام کد بدنه این متد در یک بلاک try/catch قرار گرفته است. در صورتی که با خطایی از نوع HttpException مواجه شویم (مثلا هنگام قطع شدن کاربر) عملیات متوقف می‌شود و در آخر نیز جریان خروجی (outputStream) بسته خواهد شد. نکته دیگری که باید بدان اشاره کرد این است که کاربر حتی پس از قطع شدن از سرور می‌تواند ویدیو را تا جایی که دریافت کرده مشاهده کند. مثلا ممکن است 10 پکیج از اطلاعات را دریافت کرده باشد و هنگام مشاهده پکیج دوم از سرور قطع شود. در این صورت امکان مشاهده ویدیو تا انتهای پکیج دهم وجود خواهد داشت.

حال که کلاس VideoStream را در اختیار داریم می‌توانیم پروژه را تکمیل کنیم. در پوشه کنترلرها کلاسی بنام *VideoController* بسازید. کد کامل این کلاس را در لیست زیر مشاهده می‌کنید.

```
public class VideoController : ApiController
{
    [Route("api/video/{ext}/{fileName}")]
    public HttpResponseMessage Get(string ext, string fileName)
    {
        string videoPath = HostingEnvironment.MapPath(string.Format("~/Videos/{0}.{1}", fileName,
ext));
        if (File.Exists(videoPath))
        {
            FileInfo fi = new FileInfo(videoPath);
            var video = new VideoStream(videoPath);

            var response = Request.CreateResponse();

            response.Content = new PushStreamContent((Action<Stream, HttpContent,
TransportContext>)video.WriteToStream,
                new MediaTypeHeaderValue("video/" + ext));

            response.Content.Headers.Add("Content-Disposition", "attachment;filename=" +
fi.Name.Replace(" ", ""));
            response.Content.Headers.Add("Content-Length", video.FileLength.ToString());

            return response;
        }
        else
        {
            return Request.CreateResponse(HttpStatusCode.NotFound);
        }
    }
}
```

شرح کلاس VideoController

همانطور که می‌بینید مسیر دستیابی به این کنترلر با استفاده از قابلیت Attribute Routing تعریف شده است.

```
[Route("api/video/{ext}/{fileName}")]
```

نمونه ای از یک درخواست که به این مسیر نگاشت می‌شود:

```
api/video/mp4/sample
```

بنابراین این مسیر فرمت و نام فایل مورد نظر را بدین شکل می‌پذیرد. در نمونه جاری ما فایل *sample.mp4* را درخواست کرده ایم.
متد Get این کنترلر دو پارامتر با نام‌های ext و fileName را می‌پذیرد که همان فرمت و نام فایل هستند. سپس با استفاده از کلاس *HostingEnvironment* سعی می‌کنیم مسیر کامل فایل درخواست شده را بدست آوریم.

```
string videoPath = HostingEnvironment.MapPath(string.Format("~/Videos/{0}.{1}", fileName, ext));
```

استفاده از این کلاس با Server.MapPath تفاوتی نمی‌کند. در واقع خود Server.MapPath نهایتا همین کلاس HostingEnvironment را فراخوانی می‌کند. اما در کنترلرهای Web Api به کلاس *Server* دسترسی نداریم. همانطور که مشاهده می‌کنید فایل مورد نظر در پوشه *Videos* جستجو می‌شود، که در ریشه سایت هم قرار دارد. در ادامه اگر فایل درخواست شده وجود داشت وهله جدیدی از کلاس VideoStream می‌سازیم و مسیر کامل فایل را به آن پاس می‌دهیم.

```
var video = new VideoStream(videoPath);
```

سپس آبجکت پاسخ را وهله سازی می‌کنیم و با استفاده از کلاس *PushStreamContent* اطلاعات را به کلاینت می‌فرستیم.

```
var response = Request.CreateResponse();

response.Content = new PushStreamContent((Action<Stream, HttpContent,
TransportContext>)video.WriteToStream, new MediaTypeHeaderValue("video/" + ext));
```

کلاس PushStreamContent در فضای نام System.Net.Http وجود دارد. همانطور که می‌بینید امضای Action پاس داده شده، با امضای متد WriteToStream در کلاس VideoStream مطابقت دارد.

در آخر دو Header به پاسخ ارسالی اضافه می‌کنیم تا نوع داده ارسالی و سایز آن را مشخص کنیم.

```
response.Content.Headers.Add("Content-Disposition", "attachment;filename=" + fileName);
response.Content.Headers.Add("Content-Length", video.FileLength.ToString());
```

افزودن این دو مقدار مهم است. در صورتی که این Headerها را تعریف نکنید سایز فایل دریافتی و مدت زمان آن نامعلوم خواهد بود که تجربه کاربری خوبی بدست نمی‌دهد. نهایتا هم آبجکت پاسخ را به کلاینت ارسال می‌کنیم. در صورتی هم که فایل مورد نظر در پوشه Videos پیدا نشود پاسخ NotFound را بر می‌گردانیم.

```
if(File.Exists(videoPath))
{
    // removed for bravity
}
else
{
    return Request.CreateResponse(HttpStatusCode.NotFound);
}
```

خوب، برای تست این مکانیزم نیاز به یک کنترلر MVC و یک View داریم. در پوشه کنترلرها کلاسی بنام *HomeController* ایجاد کنید که با لیست زیر مطابقت داشته باشد.

```
public class HomeController : Controller
{
    // GET: Home
    public ActionResult Index()
    {
```

```
        return View();
    }
}
```

نمای این متد را بسازید (با کلیک راست روی متد Index و انتخاب گزینه Add View) و کد آن را مطابق لیست زیر تکمیل کنید.

```
<div>
    <div>
        <video width="480" height="270" controls="controls" preload="auto">
            <source src="/api/video/mp4/sample" type="video/mp4" />
            Your browser does not support the video tag.
        </video>
    </div>
</div>
```

همانطور که مشاهده می‌کنید یک المنت ویدیو تعریف کرده ایم که خواص طول، عرض و غیره آن نیز مقدار دهی شده اند. زیر تگ source متنی درج شده که در صورت لزوم به کاربر نشان داده می‌شود. گرچه اکثر مرورگرهای مدرن از المنت ویدیو پشتیبانی می‌کنند. تگ سورس فایلی با مشخصات *sample.mp4* را درخواست می‌کند و نوع آن را نیز *video/mp4* مشخص کرده ایم.

اگر پروژه را اجرا کنید می‌بینید که ویدیو مورد نظر آماده پخش است. برای اینکه ببینید چطور داده‌های ویدیو در قالب پکیج‌های 64 کیلو بایتی دریافت می‌شوند از ابزار مرورگرتان استفاده کنید. مثلا در گوگل کروم F12 را بزنید و به قسمت Network بروید. صفحه را یکبار مجددا بارگذاری کنید تا ارتباطات شبکه مانیتور شود. اگر به المنت *sample* دقت کنید می‌بینید که با شروع پخش ویدیو پکیج‌های اطلاعات یکی پس از دیگری دریافت می‌شوند و اطلاعات ریز آن را می‌توانید مشاهده کنید.

پروژه نمونه به این مقاله ضمیمه شده است. قابلیت Package Restore فعال شده و برای صرفه جویی در حجم فایل، تمام پکیج‌ها و محتویات پوشه bin حذف شده اند. برای تست بیشتر می‌توانید فایل sample.mp4 را با فایلی حجیم‌تر جایگزین کنید تا نحوه دریافت اطلاعات را با روشی که در بالا بدان اشاره شد مشاهده کنید.

AsyncVideoStreaming.rar

نظرات خوانندگان

نویسنده: علی
تاریخ: ۱۳۹۳/۰۶/۱۰ ۱۷:۵۵

سلام
امروز این مطلب رو دیدم و چند روز پیش خودم انجامش داده بودم. نکته‌ی عجیب اینه که وقتی از این حالت برای پخش ویدئو استفاده می‌کنیم، پلیر میزان فریم‌های بافر شده از ویدیو را نمایش نمیده، در واقع کاربر متوجه نمیشه که تا کجای فیلم از سرور دانلود شده (در صورتی که در حالت پخش مستقیم ویدیو از لینک مستقیم اینگونه نیست).

ممنون میشم اگر به این سه سوال پاسخ بدین :
-1 مزیت این روش نسبت به روشی که از لینک مستقیم فایل ویدیو استفاد می‌کنیم چیه ؟
-2 آیا استفاده از این روش باری بر روی پردازنده، رم و... سرور اضافه می‌کنه ؟
-3 برای پخش ویدیو از این روش استفاده کنیم بهتره یا از لینک مستقیم ؟

با تشکر