Webrontend Development

Angular 2.0

Template-Syntax

Das Templating mit AngularJS war bereits ein mächtiges Werkzeug. Mit Angular 2.0 legen die Entwickler nun kräftig nach.

**Hinweis** Das hier gezeigte Beispiel nutzt eine Vorschauversion von Angular 2.0. Der gezeigte Code muss für spätere Versionen wahrscheinlich angepasst werden.

Einleitung

Im vorangegangenen Artikel "Angular 2.0 und modularer Code" wurde erläutert, wie mit *SystemJS* Bibliotheken und eigene Client-Side-Skripte geladen und ausgeführt werden können. Ein erstes Hello-World Beispiel mit Angular 2.0 wurde entwickelt. Das heißt, dass die Ausführung von ECMAScript 6 Modulen nun keine Hürde mehr ist. Es wird Zeit tiefer in das Framework einzutauchen.

Dieser Artikel stellt die neue Template-Syntax von Angular 2.0 vor. Es halten zahlreiche, neue Möglichkeiten Einzug, um Oberflächenelemente zu beschreiben. Die Entwickler von Angular verfolgen hierbei ein großes Ziel: Das Konzept der Template-Syntax eindeutiger und nachvollziehbarer zu formulieren, als es bei der Vorgängerversion der Fall ist. Auch der Support durch Editoren, etwa durch bessere automatische Vervollständigung, soll nun verbessert werden und die Produktivität des Entwicklers steigern.

Zur näheren Erläuterung wird ein Prototyp genutzt, der als Dashboard für Schäden an Autos dienen soll.

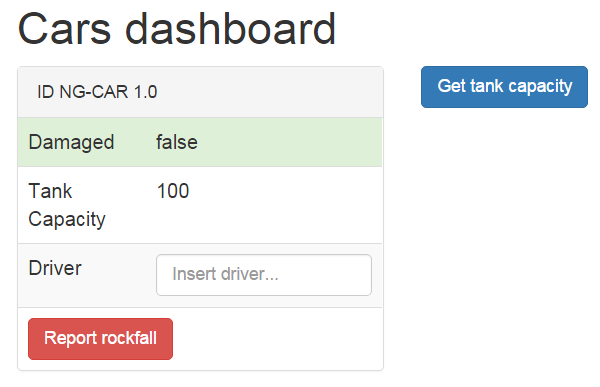


Abbildung 1 Dashboard Prototyp

Neben einer ID und dem Schadensstatus kann auch der aktuelle Füllstand des Fahrzeugs abgefragt werden. Des Weiteren kann mit einem Klick ein Steinschlag (engl: "rockfall") gemeldet werden.

**Übrigens** Sie finden das hier vorgestellten Beispiel auf GitHub unter <http://bit.ly/web_und_mobile_angular2_artikel2>.

Components & Views

Angular 2 Anwendungen bestehen aus verschiedenen Komponenten (Components), die miteinander agieren können. Für das Dashboard wird eine Komponente benötigt. Im Dashboard wird eine Liste von Autos abgebildet werden. Das bedeutet, dass hierfür eine weitere Komponente implementiert wird.

Eine Angular 2.0 Komponente ist wie folgt aufgebaut.

((Listingkasten))

Listing 1: Aufbau eine Komponente in Angular 2.0

// dashboard.component.ts

import { Component, View } from 'angular2/angular2';

@Component({ selector: 'dashboard' })

@View({

template: `<p>{{ id }}</p>`

})

export default class DashboardComponent {

id: string = 'NG-Car 2015';

}

((Ende Listingingkasten))

Von Angular werden zunächst zwei Module *@Component()* und *@View()* importiert. Diese beiden Module sind im Speziellen TypeScript-Dekoratoren. Dekoratoren ermöglichen es Klassen zu

durch Meta-Angaben erweitern. *@Component()* spezifiziert, dass die Dashboard-Komponente über den *selector* <dashboard> im DOM des HTML-Dokuments eingesetzt wird.

Mit @View() definiert man das Template, das mit der Komponenten verknüpft ist. In diesem Beispiel wird das Feld *id*, aus der Klasse *DashboardComponent*, im Template gebunden und angezeigt. An dieser Stelle wird deutlich, was eine Komponente ist: Komponenten sind die neuen zentralen Bausteine von Angular 2.0. Sie übernehmen die Rolle von Direktiven und Controllern aus AngularJS.

Eine Komponente ist ein angereichertes Template, das im Browser zur Anzeige gebracht wird. Das Template verfügt über ein spezifisches Verhalten, das in Angular 2.0 durch TypeScript-Dekoratoren beschrieben wird.

Interpolation

Wie wird nun aus dem Ausdruck *{{ id }}* ein angezeigter Text im Browser?

Bereits in AngularJS 1.x konnten Daten mithilfe zweier geschweifter Klammern an ein HTML Template gebunden werden. Der Wert wurde mittels Interpolation ausgewertet und angezeigt.

Dieses Konzept bleibt in Angular 2.0 erhalten.

<p>{{ id }}</p>

Diese Schreibweise ist eine Vereinfachung der tatsächlichen Syntax. Denn bevor dieses Template im Browser ausgegeben wird, setzt Angular diesen Ausdruck in ein Property-Binding um. [[6]]

<p [text-content]="interpolate(['Gregor'], [name])"></p>

Komponenten miteinander verknüpfen

Um in dem Dashboard nun ein Auto abbilden zu können wird eine weitere Komponente benötigt.

((Listingkasten))

Listing 2: CarComponent

// car.component.ts

import { Component, View, Input } from 'angular2/angular2';

@Component({ selector: 'car' })

@View({

template: `<p>{{ id }}</p>`

})

export default class CarComponent {

@Input() id: string;

}

((Ende Listingingkasten))

Im ersten Schritt soll diese Komponente lediglich die zugewiesene Identifikationsnummer ausgeben. Die @Input()-Dekorator bietet die Möglichkeit, Werte an die *CarComponent* zu übergeben. Näheres wird im folgenden Abschnitt erläutert.

Nun kann die CarComponent im Dashboard referenziert und im Template verwendet werden.

((Listingkasten))

Listing 3: Integration der CarComponent in das Dashboard

// dashboard.component.ts

import { Component, View } from 'angular2/angular2';

import { CarComponent } from '../car/car.component';

@Component({ selector: 'dashboard' })

@View({

directives: [CarComponent],

template: `<car [id]="id"></car>`

})

export default class DashboardComponent {

id: string = 'NG-Car 2015';

}

((Ende Listingingkasten))

Im Wesentlichen wurden drei Anpassungen vorgenommen.

((Aufzählung))

Über ein weiteres import statement wird *CarComponent* geladen.

@View() wird durch die Eigenschaft `directives` ergänzt, damit *CarComponent* im Template verwendet werden kann.

Das Feld *id* wird and die gleichnamige Eigenschaft der *CarComponent* gebunden (Hierbei handelt es sich um ein Porperty-Binding).

((Ende Aufzählung))

So wurde über die Datenbindung die erste Interaktion zwischen zwei Komponenten realisiert.

Input- und Output-Properties

Input- und Output-Properties sind Eigenschaften die die API einer Angular-Komponente beschreiben. Über Inputs werden Informationen an eine Komponente übergeben. Mit Outputs kommuniziert die Komponente Änderungen nach außen.

Inputs werden durch *Property-Bindings* beschrieben. Outputs können über *Event-Bindings* abonniert werden.

Property-Bindings

Mit Properties werden einer Komponente Daten übermittelt.

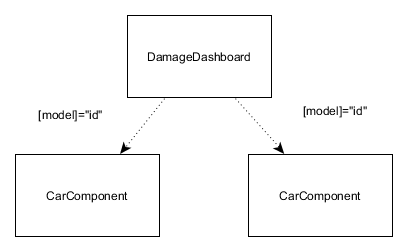


Abbildung 2 Daten an eine Komponente übergeben (Property-Binding)

Property-Bindgins zeichnen sich durch eckige Klammern aus (*[id]*)

<car [id]="id"></car>

Anstatt eckiger Klammern können Property-Bindings auch mit der vollständigen Syntax `*bind-{property-name}="{expression}"*` beschrieben werden.

<car bind-id="id"></car>

Event-Bindings

Events bieten die Möglichkeit auf Veränderungen einer Komponente zu reagieren. Sie bieten einer Komponente die Möglichkeit mit ihrer Außenwelt zu kommunizieren.

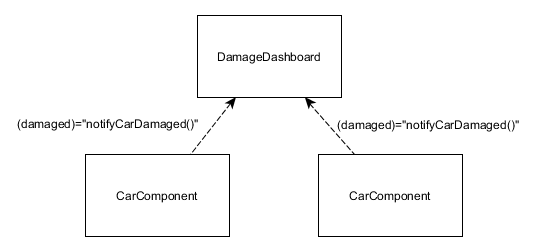


Abbildung 3 Zustandsänderungen innerhalb einer Komponente publizieren

Event-Bindings zeichnen sich durch runde Klammern aus ( *(damaged)* ). Sie triggern die Ausführung eines Statements.

<car (damaged)="report(damage)"></car>

Auch für diese Syntax existiert eine längere Syntax in der Form `*on-{event-name}="{statement}"*`

<car on-damaged="report(damage)"></car>

Um solch ein Event aus einer Komponente heraus zu erzeugen, wird der Dekorator *@Output()* verwendet. Das dazugehörige Property ist ein *EventEmitter*, der Ereignisse auslösen kann.

((Listingkasten))

Listing 4: Ereignisse innerhalb einer Komponente auslösen

// car.component.ts

import { EventEmitter } from 'angular2/angular2';

@Component({ /\* ... \*/ })

class CarComponent() {

@Input() id:string;

@Output() damaged:EventEmitter = new EventEmitter();

reportDamage() {

// Event auslösen

this.damaged.next(this.id);

}

}

((Ende Listingingkasten))

Neben der Verwendung runder Klammern, können Event-Bindings auch mit dem Ausdruck *on-{Event-Name}="{callback()}"* deklariert werden.

<car on-damaged="report(damage)"></car>

In der Dashboard Komponente muss lediglich eine Methode ergänzt werden, die nach dem Ausläsen des Events *(damaged)*, ausgeführt wird.

((Listingkasten))

Listing 5: Auf Ereignisse einer Komponente reagieren

// dashboard.component.ts

export default class DashboardComponent {

/\* ... \*/

notifyCarDamaged() {

this.totalDamages++;

}

}

((Ende Listingingkasten))

In diesem Fall wird im Dashboard die Anzahl der gemeldeten Schadensfälle zusammengezählt.

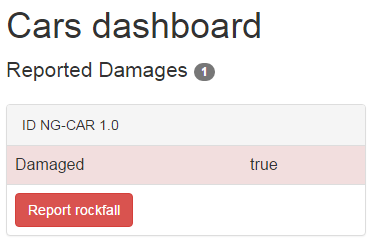


Abbildung 4 Anzeige der Anzahl aller erfassten Schäden

Two-Way Bindings mit `[(*ng-model)]*`

**ACHTUNG** Um die Direktive [(ng-model)] zu verwenden, muss vorher das Modul { FORM\_DIRECTIVES } importiert werden.

Aus Sicht einer Komponente werden mit Property-Bindings schreibende und den Event-Bindings lesende Operationen spezifiziert. Wie in AngularJS 1.x, ist es auch möglich Zwei-Wege-Bindungen (Two-Way-Bindings) zu realisieren. In der Template-Syntax von Angular 2.0 werden hierfür die Schreibweisen beider Binding-Arten kombiniert.

<input [(id)]="id">

Die eckigen Klammern legen fest, dass ein gegebener Wert an das <input>-Element gebunden wird. Die runden Klammern machen deutlich, dass Änderungen der Eigenschaft überwacht werden und diese mithilfe der Direktive *ng-model* in die Eigenschaft zurückschreiben werden.

Wie in den vorangehenden Beispielen gibt es auch hier eine alternative Schreibweise.

<input bindon-ng-model="id">

Die Zwei-Wege-Bindung lässt sich auch ohne *ng-model* realisieren. Das Markup wird so allerdings etwas komplexer.

<input

[value]="id"

(input)="id=$event.target.value">

Hierbei gibt *$event* Zugriff auf das auslösende Ereignis. Es ist ein natives Javascript-Event. Daher kann dessen API verwendete werden, um auf das betroffene Element zuzugreifen und dessen werden auszulesen (*id=$event.target.value*).

Template Referenzen

Innerhalb eines Templates können Referenzen auf HTML-Elemente, Komponenten und Datenbindungen erzeugt werden, um mit ihnen zu arbeiten.

<input #id type="text"/>

{{ id.value }}

Das Binding *{{ id.value }}* macht deutlich, dass die lokale Referenz das HTML-Element referenziert und nicht nur dessen Wert.

Anstatt der *#* können lokale Referenzen auch mit dem Prefix *var-* deklariert werden.

<input var-id type="text"/>

{{ id }}

Lokale Referenzen auf Komponenten unterscheiden syntaktisch nicht im Vergleich zu den HTML-Elementen. Zusätzlich können die Methoden der Komponente genutzt werden, um so mit ihr zu interagieren.

<car #car></car>

<button (click)="car.getTankCapacity()">Get tank capacity</button>

Lokale Referenzen können auch auf Objekte zeigen. Im folgenden Beispiel wird der Platzhalte *#c* genutzt, um für jedes Element der Liste *cars* die Komponente *Car* zu rendern.

<car \*ng-for="#c in cars" [model]="c">

Bei dem Stern \* vor der ng-for Direktive handelt es sich um eine Kurzschreibweise. Näheres erfahren Sie im nächsten Abschnitt.

\* und <template>

Direktiven wie *ng-for*, *ng-if* und *ng-switch* werden zusammen mit einem Stern *\** verwendet. Diese Direktiven werden strukturelle Direktiven (*Structural Directives*) genannt, da sie DOM-Elemente hinzufügen oder entfernen.

<div \*ng-if="totalDamages > 0">{{ totalDamages }}</div>

In diesem Beispiel wird die Anzahl aller gemeldeten Schäden nur dann im Dashboard angezeigt, wenn deren Anzahl größer 0 ist.

Bei dem `*\**` handelt es sich, um eine Kurzschreibweise, die das Schreiben des Templates vereinfachen soll. Sie wird als *Micro Syntax* bezeichnet, da Angular 2.0 diesen Ausdruck interpretiert und wieder in die bekannten Bindings umsetzt. Beispielsweise ist auch folgende Verwendung der *ng-if* Direktive zulässig.

<template [ng-if]="totalDamages > 0">

<div>{{ totalDamages }}</div>

</template>

Angular übersetzt die Micro Syntax in ein Property-Binding und umschließt das Template mit einem <template>-Tag. Dadurch entfällt der *\**, vor dem *ng-if*. [[5]]

((Kasten))

Table 1 Übersicht der Binding-Typen in Angular 2.0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Binding-Typ | Anwendung | Beispiel |
| Property | Element Event  Component Event  Directive Event | <car [id]=“model.id“></car>  <img [src]=“model.imgUrl“></img> |
| Event | Element Event  Component Event  Directive Event | <car (damaged)=“notifyCarDamaged()“></car>  <button (click)=“save()“></button> |
| Two-Way | Directive-Event-Property | <input [(ng-model)]=“car.driver“> |
| Attribute | Attribut | <input [disabled]="model == null">  <button [attr.aria-label] = "actionName"> |
| Class | Class-Property | <tr [class.success]="model?.hasDamage == false"> |
| Sytle | Style-Property | <span [style.color]=“car.HasDamage : ’red’ ? ’black’></span> |

((Ende Kasten))

Der Pipe-Operator |

Pipes korrespondieren zu filters aus AngularJS 1.x und werden genutzt, um Daten zu für die Anzeige zu transformieren. Sie nehmen Eingabeargumente entgegen und liefern das transformierte Ergebnis zurück.

In einem Binding-Ausdruck werden sie durch das Symbol “|“ (genannt Pipe) eingeleitet.

/\* Der Wert von name wird in Großbuchstaben ausgegeben \*/

<p>{{ id | uppercase}}</p>

Pipes können auch aneinandergehangen werden, um mehrere Transformationen durchzuführen.

<p>{{ id | uppercase | lowercase}}</p>

Der Elvis-Operator *?*

Die Bezeichnung "Elvis Operator" ist eine Ode an den Mythos, der sich damit befasst, ob Elvis tatsächlich tot ist oder nicht.

Der *?* -Operator ist ein nützliches Instrument, um zu prüfen, ob ein Wert *null* oder *undefined* ist. So können Fehlermeldungen bei der Template-Erzeugung vermieden werden.

<p>{{ car?.driver }}</p>

Hier wird geprüft, ob das Objekt *car* existiert. Wenn ja, wird der Namen des Fahrers ausgegeben. Der *?*-Operator funktioniert ebenfalls in komplexeren Objektbäumen.

<p>{{ car?.driver?.licences?.B1 }}</p>

W3C-Konformität

Auch wenn sich die Syntax zu Beginn ungewohnt ist, handelt es sich hierbei um valides HTML. [[6], [8]] In der HTML Spezifikation des W3C heißt es:

Attribute names must consist of one or more characters other than the space characters, U+0000 NULL, """, "'", ">", "/", "=", the control characters, and any characters that are not defined by Unicode.

Vollständiges Beispiel

((Listingkasten))

Listing 6: CarComponent

// car.component.ts

import { Component, View , Input, Output } from 'angular2/angular2';

import { EventEmitter, FORM\_DIRECTIVES } from 'angular2/angular2';

@Component({ selector: 'car' })

@View({

directives:[FORM\_DIRECTIVES],

template: `

<p>ID {{ id | uppercase }}</p>

<p>{{ tankCapacity }}</p>

<input [(ng-model)]="id"

placeholder="Change ID ...">

<button (click)="rockfall()">Report rockfall</button>

`

})

export default class CarComponent {

@Input() id: string;

@Input() tankCapacity: number;

@Output() damaged: EventEmitter = new EventEmitter();

rockfall() {

this.damaged.next(this.id);

}

getTankCapacity() {

this.tankCapacity = Math.floor(Math.random() \* 100);

}

}

((Ende Listingingkasten))

((Listingkasten))

Listing 7: DashboardComponent

// dashboard.component.ts

import { Component, View, NgIf } from 'angular2/angular2';

import CarComponent from '../car/car.component.ts';

@Component({ selector: 'dashboard' })

@View({

directives: [CarComponent, NgIf],

template: `

<p \*ng-if="totalDamages > 0" class="lead">Reported Damages:{{ totalDamages }}</p>

<car #car

[id]="id" [tank-capacity]="tankCapacity"

(damaged)="notifyCarDamaged()"></car>

<button (click)="car.getTankCapacity()">Get tank capacity</button>

`

})

export default class DashboardComponent {

id: string;

tankCapacity: number;

totalDamages: number;

constructor() {

this.id = 'ng-car 1.0';

this.tankCapacity = 100;

this.totalDamages = 0;

}

notifyCarDamaged() {

this.totalDamages++;

}

}

((Ende Listingingkasten))

((Listingkasten))

Listing 8: app.ts

// app.ts

import {bootstrap} from 'angular2/angular2';

import Dashboard from './components/dashboard/dashboard.component.ts';

bootstrap(Dashboard);

((Ende Listingingkasten))

((Listingkasten))

Listing 9: index.html

<html>

<head>

<title>Demo | Template-Syntax</title>

<script src="https://code.angularjs.org/tools/system.js"></script>

<script src="https://code.angularjs.org/tools/typescript.js"></script>

<script src="https://code.angularjs.org/2.0.0-alpha.45/angular2.dev.js"></script>

<script>

System.config({

transpiler: 'typescript',

typescriptOptions: { emitDecoratorMetadata: true }

});

System.import('./app/app.ts');

</script>

</head>

<body>

<dashboard>loading...</dashboard>

</body>

</html>

((Ende Listingingkasten))

Zusammengefasst

((Aufzählung))

Input- und Output-Properties beschreiben die API einer Komponente

Über Inputs "fließen" Daten in die Komponente hinein.

Inputs werden über Property-Bindings aktualisiert ([property])

Über Outputs "fließen" Daten aus der Komponente heraus.

Outputs werden mithilfe von Event-Bindings abonniert ((event)).

Ein Property-Binding und Event-Binding können kombiniert werden, um ein Two-Way-Binding zu beschreiben ([(twoWay)]). [[2]]

((Ende Aufzählung))

Polymer Webkomponenten nutzen

In AngularJS 1.x ist Entwicklungsaufwand nötig, um Webkomponenten anderen Bibliotheken integrieren zu können. Es müssen Direktiven geschrieben werden, um Angular die Statusänderungen der "Fremdkomponenten" mitzuteilen. [[9]]

Mit Angular 2.0 ist diese Arbeit nicht mehr nötig. Es wird nicht mehr unterschieden, ob es sich um ein natives Browserelement oder eine Web Component handelt. Angular hat nur Kenntnis davon, dass es an bestimmten Stellen im DOM Elemente instanzieren muss und es Eigenschaften schreiben, sowie Event-Listener erzeigen soll.

Das ermöglicht Beispielsweise die direkte Verwendung der Komponente *google-youtube* aus dem Polymer-Projekt. [[10]]

((Listingkasten))

Listing 10: dashboard.ts (template)

<google-youtube

#player

[video-id]="videoId">

</google-youtube>

<button (click)="player.play()"></button>

<button (click)="player.pause()"></button>

((Ende Listingkasten))

((Listingkasten))

Listing 11: dashboard.ts (class)

@View({ /\* … \*/})

export default class DashboardComponent {

/\* ... \*/

videoId: string;

constructor() {

/\* ... \*/

this.videoId = "ewxEFdMPMF0";

}

((Listingkasten))

Alle im Artikel beschriebenen Konzepte können hier nahtlos verwendet werden. Anhand der Online Dokumentation von *google-youtube* ist bekannt welche Eigenschaften und Aktionen zur Verfügung stehen [[10]]. Das Elementattribut `video-id` kann über ein Property-Binding gesetzt werden (*[video-id]*). Wird der Komponente eine gültige Id eines Videos von Youtube übergeben initialisiert sich der Video-Player selbstständig und kann verwendet werden.

Unter Verwendung der Referenz *#player* können die Aktionen der Webkomponente von anderen Webelementen gesteuert.

Angular stellt über die Template-Syntax eine einheitliche API zur Verfügung die auf jeder Web Component angewendet werden kann.

Fazit

In Angular 2.0 wird die Template-Syntax in mehrere Konzepte aufgebrochen. Der Datenfluss zwischen Komponenten wird dadurch konkret definiert. Daher ist es mit einem Blick auf ein Template möglich, zu erkennen, wie sich eine Komponente verhält. Somit können, im Gegensatz zur Vorgängerversion AngularJS, Templates in Angular 2.0 diffiziler und genauer beschrieben werden.

Allerdings sind auch mehrere Möglichkeiten vorhanden Templates und Bindings zu definieren. Daher ist es ratsam, sich im Team auf jeweils eine der angebotenen Schreibweisen zu einigen, um ein vertrautes und homogenes Bild im Markup zu schaffen.

Ausblick

Im nächsten Artikel werden die Themen Dependency Injection und Unit-Testing mit Angular 2.0 behandelt. Denn wie AngularJS 1.x, können bei dessen ambitionierten Nachfolger Komponenten und Dienste über Angulars integrierten IoC-Container miteinander kombiniert werden und dennoch für sich isoliert getestet werden.

Wie das alles funktioniert sehen Sie in der nächsten Ausgabe.

((Autorenkasten))



Autor

**Gregor Woiwode** ist als Softwareentwickler im Bereich des Competitive Intelligence bzw. Enterprise Knowledge Managements für ein Softwareunternehmen in Leipzig tätig. Er veranstaltet Trainings AngularJS. Er bloggt unter http://www.woiwode.info/blog/.

((Ende Autorenkasten))

((Autorenkasten))



Autor

**Johannes Hoppe** ist selbstständiger IT-Berater, Softwareentwickler und Trainer. Er arbeitet derzeit als Architekt für ein Portal auf Basis von .NET und AngularJS. Er bloggt unter http://blog.johanneshoppe.de/.

((Ende Autorenkasten))

((Kasten))

Links zum Thema

[1] Angular 2.0 - 5 Min Quickstart

https://angular.io/docs/ts/latest/quickstart.html

[2] Angular 2.0 Template Syntax

http://victorsavkin.com/post/119943127151/angular-2-template-syntax

[3] ng-conf 2015 Keynote 2

https://www.youtube.com/watch?v=-dMBcqwvYA0

[4] Felipe Coury, Nate Murray, Carlos Taborda

ng-book 2 - The Complete Book on AngularJS 2

[5] angular.io - Template-Syntax

https://angular.io/docs/ts/latest/guide/template-syntax.html

[6] Template-Syntax demystified

http://blog.thoughtram.io/angular/2015/08/11/angular-2-template-syntax-demystified-part-1.html

[7] Angular 2 Data Flow – Jeff Cross, Rob Wormald and Alex Rickabaugh

https://youtu.be/bVI5gGTEQ\_U

[8] W3C - HTML: The Markup Language (an HTML language reference)

http://www.w3.org/TR/html-markup/syntax.html