

پیش بینی جمعیت ایران تا سال ۲۰۳۰

(اصلاح پیش بینی جمعیت سازمان ملل)

اهمیت و کاربرد پیش بینی های جمعیتی

- کاربرد در:
- پیش بینی خدمات آموزشی و بهداشتی
- تقاضا برای آب، غذا، ...
- بررسی تاثیر تحولات جمعیتی بر بازار کار، بیمه، بازنشستگی، محیط زیست
- **هدف پژوهش:**
- پیش بینی اندازه جمعیت ایران تا سال ۲۰۳۰ به تفکیک گروه های سنی و جنسی

پیش بینی های جمعیتی سازمان ملل

- پیش بینی جمعیت تمام کشورها در دورنمای جمعیت جهان (هر دو سال یکبار)
- (World Population Prospects)
- مهمترین پیش بینی جمعیتی در سطح بین المللی، مورد استفاده نهادهای بین المللی، پژوهشگران و برنامه ریزان اقتصادی و اجتماعی
- ممکن است به روز نباشد (از آخرین آمار و اطلاعات موجود استفاده نکند): به نظر میآید در مورد ایران نیز چنین است.

فرضیات پیش بینی سازمان ملل

دوره	امید زندگی زنان	امید زندگی مردان	میزان باروری کل	مهاجرت خالص (هزار نفر)
۲۰۱۰-۲۰۱۵ (برآورد)	۷۶/۲۲	۷۳/۹۸	۱/۷۵	-۴۰۰۰۰۱
۲۰۱۵-۲۰۲۰	۷۷/۴۳	۷۵/۰۷	۱/۶۲	-۲۷۴۹۹۸
۲۰۲۰-۲۰۲۵	۷۸/۵۰	۷۶/۰۸	۱/۵۳	-۱۹۹۹۹۸
۲۰۲۵-۲۰۳۰	۷۹/۴۸	۷۷/۰۵	۱/۵۰	-۲۰۰۰۰۱

پیش بینی سازمان ملل

- دورنمای جمعیت جهان ۲۰۱۵:
- مقایسه متولدین ثبت شده در ایران و برآوردهای متولدین سازمان ملل برای دوره ۱۳۹۰-۱۳۹۴ (۲۰۱۱-۲۰۱۵)

سال	ولادت ثبت شده	برآورد سازمان ملل	تفاوت
۱۳۹۴ (۲۰۱۵)	۱۵۷۰۲۱۹	۱۳۴۹۵۱۸	۲۲۰۷۰۱
۱۳۹۳ (۲۰۱۴)	۱۵۳۴۳۶۲	۱۳۶۹۹۹۳	۱۶۴۳۶۹
۱۳۹۲ (۲۰۱۳)	۱۴۷۱۸۳۴	۱۳۸۱۵۶۵	۹۰۲۶۵
۱۳۹۱ (۲۰۱۲)	۱۴۲۱۶۸۹	۱۳۸۴۴۱۵	۳۷۲۷۴
۱۳۹۰ (۲۰۱۱)	۱۳۸۲۲۲۹	۱۳۷۹۰۰۰	۳۲۲۹

- دورنمای جمعیت جهان ۲۰۱۷: برای دوره ۲۰۱۵-۲۰۱۰ تعداد متولدین برآورد شده ۱۸۰ هزار کمتر از تعداد متولدین ثبت شده.
- نتیجه: بواسطه فرضیات باروری پایین تعداد تولدها (و در نتیجه کل جمعیت) کم برآورد میشود: نیاز به اصلاح فرضیات باروری

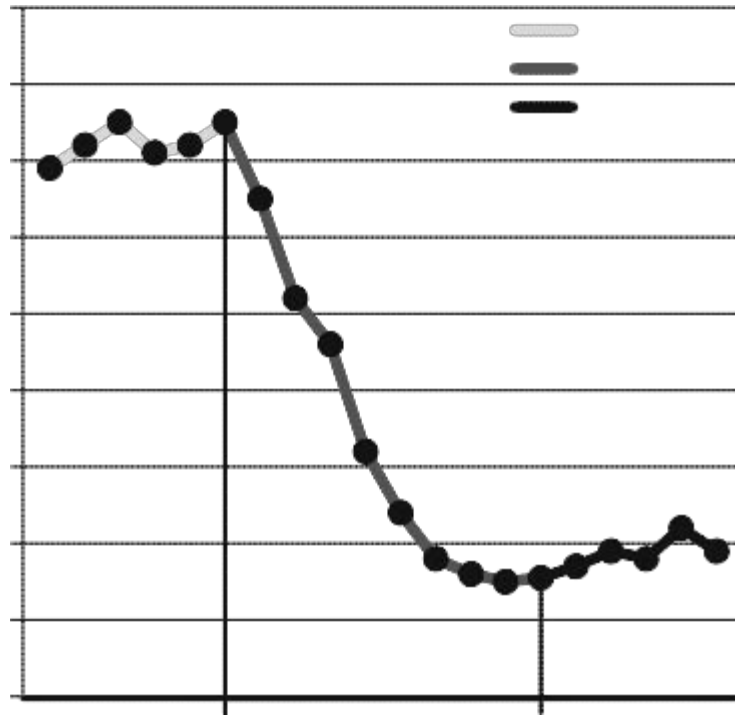
روش پژوهش

- روش پیش بینی جمعیت: روش ترکیبی (component method): پیش بینی جمعیت با استفاده از جمعیت یک سال پایه و فرضیاتی در مورد تحولات باروری، مرگ و میر و مهاجرت در آینده
- فرضیات باروری بر حسب میزان باروری کل (TFR) ارایه میشود.
- فرضیات مرگ و میر بر حسب امید زندگی ارایه میشود.
- فرضیات مهاجرت بر حسب خالص مهاجرت ارایه میشود.

روش پیش بینی باروری

- استفاده از نتایج روش پیش بینی احتمالی میزان باروری کل (مدل پیش بینی بیز)
- (Alkema et al 2011; Raftery et al 2014; United Nations 2015)
- روند تحولات باروری را میتوان به سه مرحله تقسیم نمود:
- مرحله اول: مرحله ماقبل گذار: TFR حدود ۶-۷ فرزند
- مرحله دوم: مرحله گذار باروری: TFR به سطح جانشینی (۲/۱) یا پایینتر کاهش مییابد.
- مرحله سوم: مرحله مابعد گذار: TFR به سطح جانشینی باز گشته و در اطراف آن نوسان میکند.
- کشورهای توسعه یافته در مرحله سوم، بقیه کشورها در نقاط مختلف مرحله دوم

روند گذار باروری



مدل سازی گذار باروری

- برای هر مرحله یک مدل خاص در نظر گرفته میشود.
- مرحله اول مدلسازی نمی شود (در همه کشورها میزان باروری کل کاهش یافته است).
- برای مدلسازی مراحل دوم و سوم از روندهای گذشته میزان باروری کل استفاده میشود.

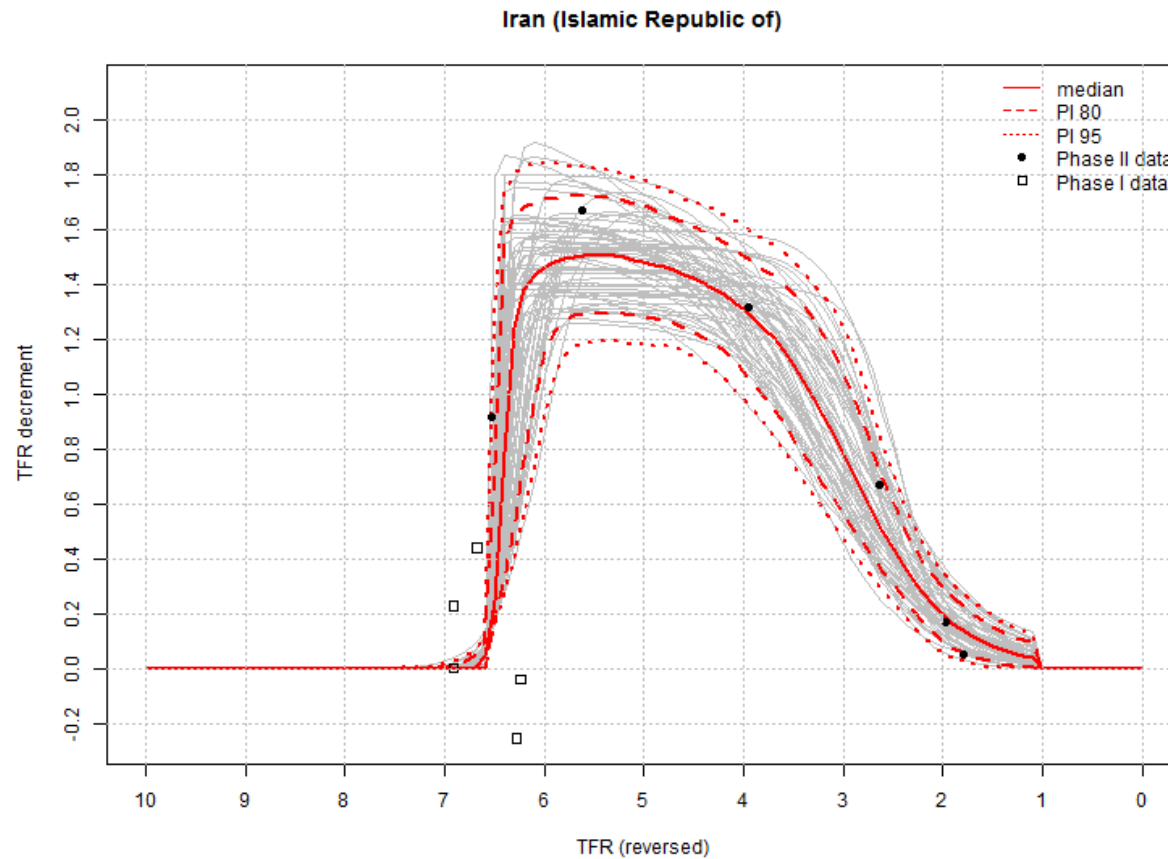
مدل سازی مرحله دوم

- مدل: $f_{c,t+1} = f_{c,t} - d_{c,t} + \varepsilon_{c,t}$
- $f_{c,t}$ = میزان باروری کل در دوره t برای کشور c
- $d_{c,t}$ = کاهش مورد انتظار میزان باروری کل در دوره t ۵ ساله
- $\varepsilon_{c,t}$ = انحراف تصادفی
- برای $f_{c,t} > 1$ ، $d_{c,t} = g(\theta_c, f_{c,t})$ و در غیر این صورت $d_{c,t} = 0$ است.
- $g(\theta_c, f_{c,t})$ یک تابع لاجستیک دوگانه با ماتریس ضرایب θ_c برای کشور c است.

$$g(\theta_c, f_{c,t}) = \frac{-d_c}{1 + \exp\left(-\frac{2 \ln(9)}{\Delta_{c1}}(f_{c,t} - \sum \Delta_{ci} + 0.5\Delta_{c1})\right)} + \frac{d_c}{1 + \exp\left(-\frac{2 \ln(9)}{\Delta_{c3}}(f_{c,t} - \Delta_{c4} - 0.5\Delta_{c3})\right)}$$

- که در آن $\theta_c = (\Delta_{c1}, \Delta_{c2}, \Delta_{c3}, \Delta_{c4}, d_c)$ مجموعه ضرایب ویژه کشوری بوسیله یک مدل سلسله مراتبی بیزی (Bayesian Hierarchical Model) برآورد میشود. این مدل دارای دو سطح کشور و جهان است و پیش بینی کاهش باروری برای هر کشور بر مبنای روند باروری آن کشور و مجموع تجربه کل کشورهای دنیا است.

مقدار کاهش میزان باروری کل برای ایران



مدل سازی مرحله سوم

- استفاده از یک مدل سری زمانی اتورگرسیو مرتبه اول
- First-Order autoregressive time series, an AR(1) model
- $$f_{c,t+1} = f_{c,t} + (1 - \rho) (\mu - f_{c,t}) + e_{c,t}$$
- ρ ضریب اتورگرسیو، $\mu = 2.1$ ، و $f_{c,t}$ میزان باروری کل برای کشور c در دوره t
- ρ بستگی به کشور ندارد و از داده های کشورهای که وارد مرحله سوم گذار باروری شده اند برابر 0.906 برآورد شده است.
- تعیین ابتدای مرحله سوم: در مرحله دوم هنگامیکه میزان باروری کل زیر سطح جانشینی است برای دو دوره پنج ساله متوالی میزان باروری افزایش یابد. شروع دوره سوم نقطه وسط این دو دوره است.

برآورد میزان باروری کل برای سالهای اخیر

- استفاده از سه روش غیر مستقیم:

- روش اول (هایر و همکاران، ۲۰۱۳):
$$TFR = n \left[\frac{\left(\frac{P_{0,5}}{5}\right)}{W_{x,x+n}} \right]$$

- $P_{0,5}$ جمعیت ۰-۴ سال، $W_{x,x+n}$ جمعیت زنان در گروه سنی ۱۰ تا ۵۰ سال و $n = 40$

- روش دوم (هایر و همکاران، ۲۰۱۳):
$$TFR = 40 \left(\frac{B_{10,50}}{W_{10,50}} \right)$$

- $B_{10,50}$ تعداد تولدها برای زنان ۱۰-۵۰ سال و $W_{10,50}$ جمعیت زنان ۱۰-۵۰ سال

- روش سوم (شایراک و سیگل، ۱۹۷۳)
$$TFR = \frac{b}{\sum F_a P_a} 5 \sum F_a$$

- F_a میزان باروری ویژه سنی برای یک مجموعه معیار (استاندارد)، b تعداد تولدها و P_a جمعیت زنان در سن a (شامل گروههای سنی ۱۹-۱۵، ۲۴-۲۰، ...، ۴۹-۴۵)

میزانهای باروری کل برآورد شده

معیار ثابت احوال ۱۳۹۰	معیار سرشماری ۱۳۹۰	معیار سازمان ملل ۲۰۱۰-۲۰۱۵	روش میزان باروری عمومی	روش هاور	سال
۱,۷۴	۱,۷۵	۱,۷۳	۲,۱۴	۲,۰۲	۲۰۱۰
۱,۷۴	۱,۷۵	۱,۷۳	۲,۱۶	۲,۰۷	۲۰۱۱
۱,۷۷	۱,۷۸	۱,۷۵	۲,۲۱	۲,۱۰	۲۰۱۲
۱,۸۲	۱,۸۳	۱,۸۰	۲,۲۷	۲,۱۲	۲۰۱۳
۱,۹۰	۱,۹۰	۱,۸۷	۲,۳۶	۲,۱۲	۲۰۱۴
۱,۹۵	۱,۹۵	۱,۹۲	۲,۴۰	۲,۱۱	۲۰۱۵
۱,۹۵	۱,۹۴	۱,۹۲	۲,۳۵	۲,۰۷	۲۰۱۶

میزان باروری کل برآورد شده دوره ۲۰۱۰-۲۰۱۵

معیار ثابت احوال ۱۳۹۰	معیار سرشماری ۱۳۹۰	معیار سازمان ملل
۱,۸۰	۱,۸۰	۱,۷۸

پیش بینی باروری در ایران

- برآوردهای میزان باروری کل:
- دوره ۲۰۰۵-۲۰۱۰: ۱/۷۹ (سازمان ملل)؛ ۱/۸۵-۱/۸ (محققین ایران)
- دوره ۲۰۱۰-۲۰۱۵: ۱/۷۵ (سازمان ملل)؛ ۱/۸۰-۱/۷۸ (روش سوم)، ۲/۰۹ (روش اول)
- پیش بینی دوره ۲۰۱۵-۲۰۲۰: ۱/۶۲ (سازمان ملل)؛ متوسط میزانهای سالهای ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ از روش سوم و معیار سازمان ملل = ۱/۹۲ (روش اول: ۲/۰۹)
- بنظر میآید افزایش باروری در سالهای اخیر موقتی باشد و باروری روند کاهشی خود را ادامه دهد (تعداد متولدین در سال ۲۰۱۶ کاهش یافته و برآوردها نیز نشان میدهند که میزان باروری کل یا کاهش یافته یا ثابت مانده است)
- نتیجه: استفاده از مدل مرحله دوم گذار باروری

پیش بینی باروری در ایران

- با بکار بردن مدل مرحله دوم گذار باروری، استفاده از میانه $d_{c,t}$ و میزان باروری کل ۱/۹۲ برای دوره ۲۰۱۵-۲۰۲۰، میزان باروری کل برای دوره های ۲۰۲۰-۲۰۲۵ و ۲۰۲۵-۲۰۳۰ به ترتیب برابر ۱/۷۵ و ۱/۶۲ بدست میآید.

فرضیات پیش بینی

خالص مهاجرت	امید زندگی زنان	امید زندگی مردان	میزان باروری کل	دوره
-۲۷۴۹۹۸	۷۷/۴۳	۷۵/۰۷	۱/۹۲ (۲/۰۰)	۲۰۱۵-۲۰۲۰
-۱۹۹۹۹۸	۷۸/۵۰	۷۶/۰۸	۱/۷۵ (۱/۸)	۲۰۲۰-۲۰۲۵
-۲۰۰۰۰۱	۷۹/۴۸	۷۷/۰۵	۱/۶۲ (۱/۶۶)	۲۰۲۵-۲۰۳۰

نتایج پیش بینی جمعیت ایران تا سال ۲۰۳۰

• تحولات کل جمعیت (میزان باروری کل ۲) {سازمان ملل ۲۰۱۷}

سال	جمعیت (میلیون نفر)
۲۰۱۵	۷۹/۳۶
۲۰۲۰	۸۴/۷۹ (۸۵/۰۸) {۸۳/۵۹}
۲۰۲۵	۸۸/۶۰ (۸۹/۰۶) {۸۶/۷۳}
۲۰۳۰	۹۰/۹۰ (۹۱/۴۷) {۸۸/۸۶}

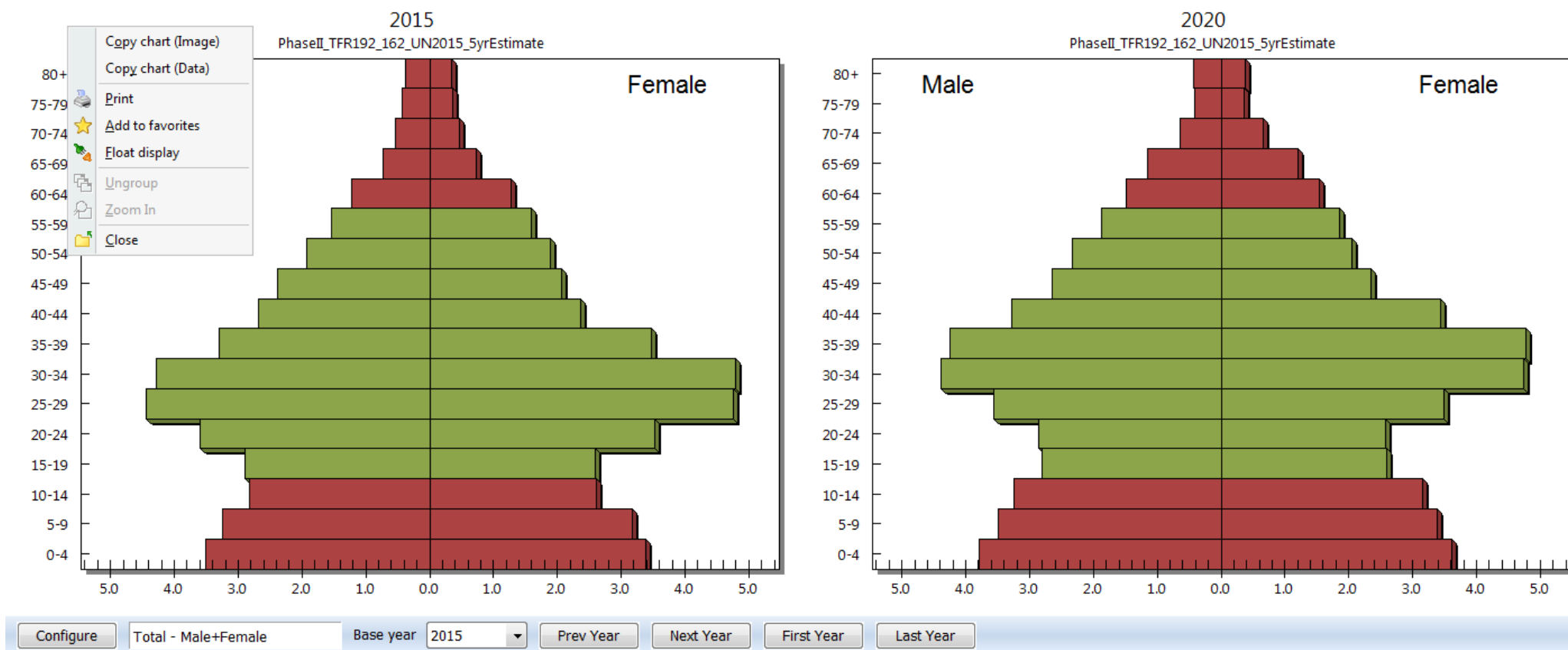
جمعیت گروه‌های سنی (میلیون نفر)

{میزان باروری کل ۲} {سازمان ملل}

۶۵+ سال	۱۵-۶۴ سال	۱۵-۴۹ سال	۱۵-۲۴ سال	۵-۱۴ سال	۰-۴ سال	
۴/۰۰	۵۶/۶۱	۴۷/۱۷	۱۲/۶۱	۱۱/۸۶	۶/۹۰	۲۰۱۵
۵/۲۴	۵۸/۸۶	۴۷/۷۴	۱۰/۸۴	۱۳/۲۸	۷/۴۱ (۷/۷۰) {۶/۲۵}	۲۰۲۰
۶/۸۷	۶۱/۵۹	۴۸/۷۸	۱۱/۷۴	۱۴/۲۵ (۱۴/۵۴) {۱۳/۱۰}	۵/۹۰ (۶/۰۷) {۵/۲۴}	۲۰۲۵
۸/۷۲	۶۴/۱۵	۴۸/۶۱	۱۳/۱۷	۱۳/۲۶ (۱۳/۷۱) {۱۱/۴۴}	۴/۷۷ (۴/۸۹) {۴/۴۹}	۲۰۳۰

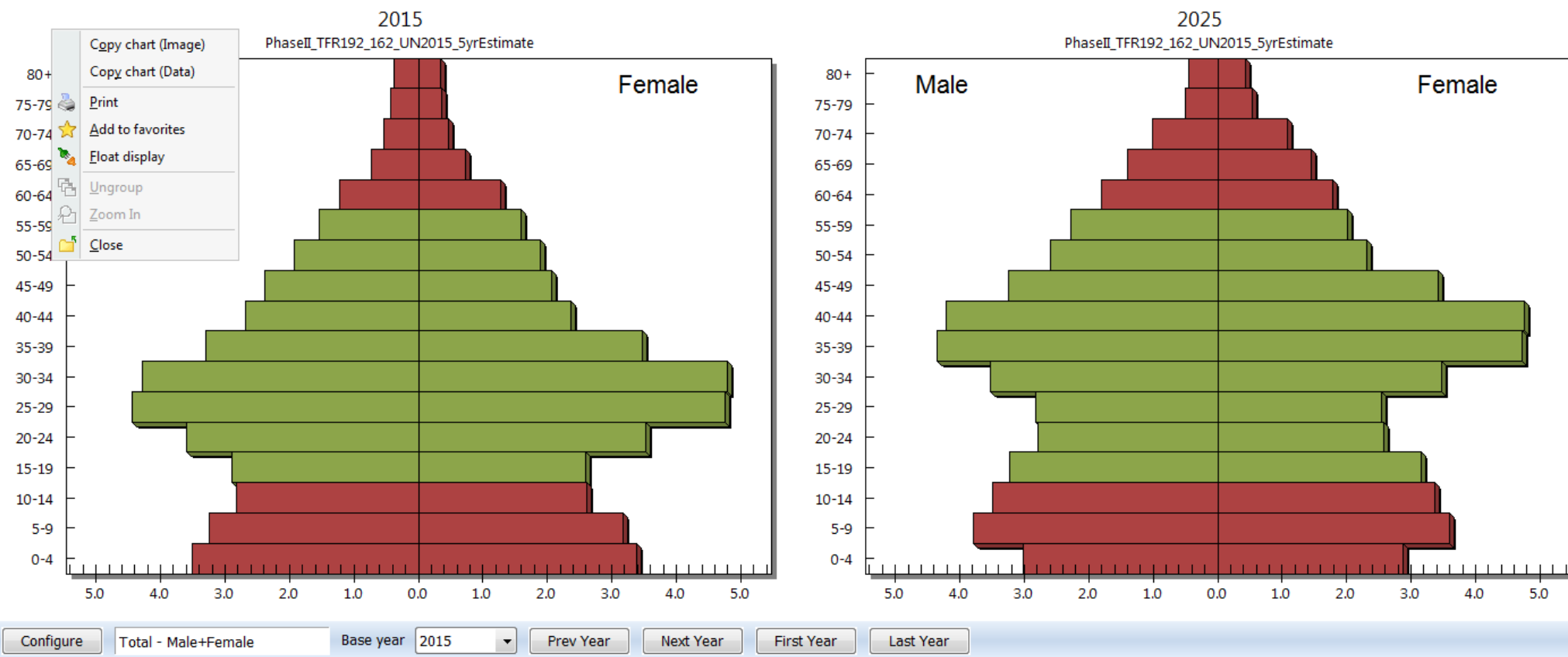
نتایج پیش بینی جمعیت ایران تا سال ۲۰۳۰

All age groups (Millions)



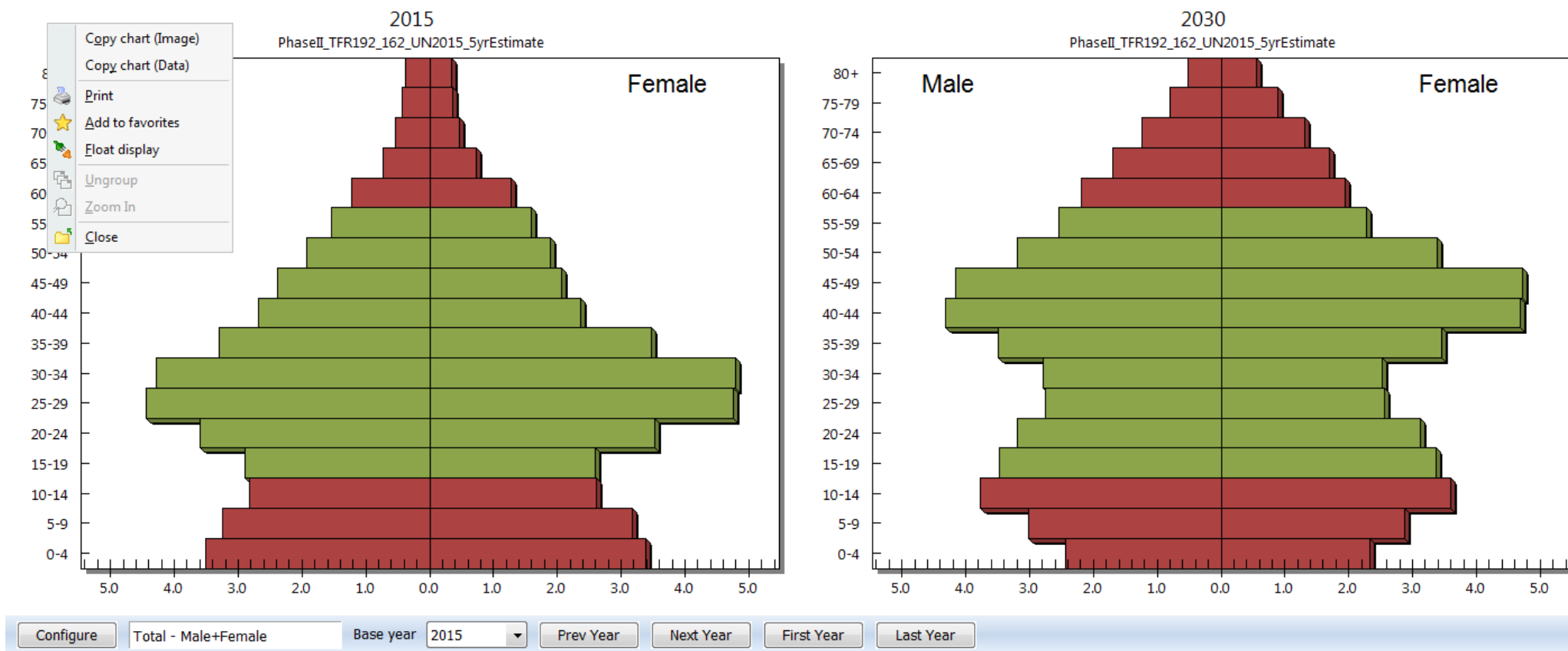
هرم سنی

All age groups (Millions)



هرم سنی

All age groups (Millions)



نسبت وابستگی

سال	نسبت وابستگی (در صد)
۲۰۱۵	۴۰/۲ (۴۰)
۲۰۲۰	۴۴/۱ (۴۵)
۲۰۲۵	۴۳/۹ (۴۵)
۲۰۳۰	۴۱/۷ (۴۳)