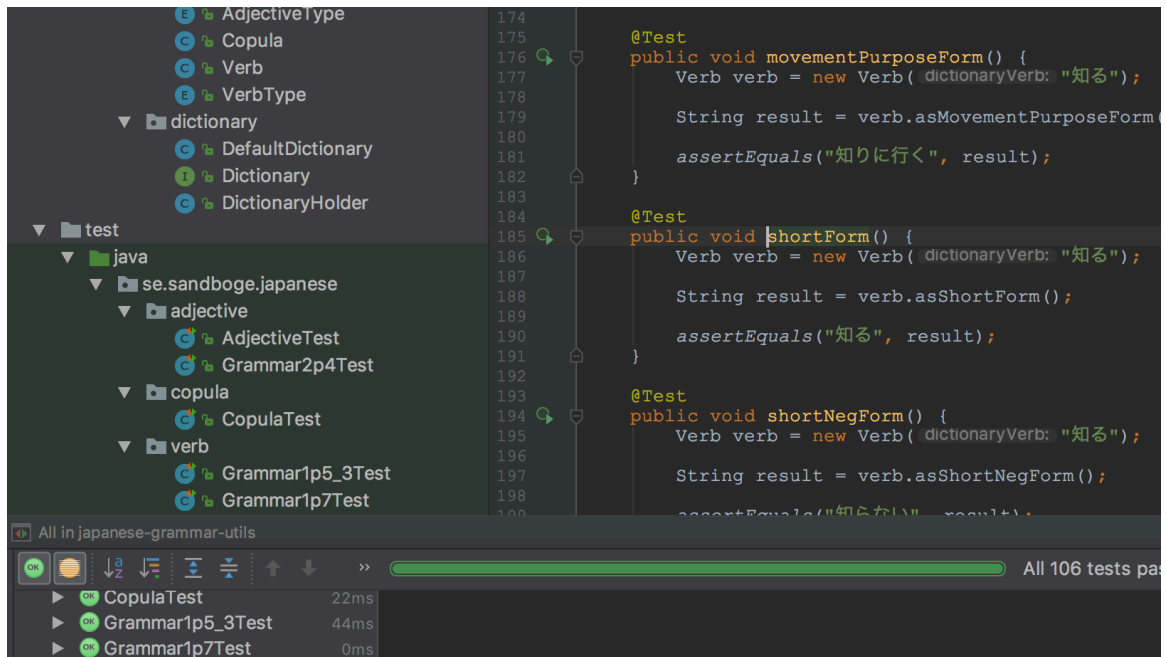


# Datorstödd grammatikinläring

Pierre Sandboge

---



# Innehållsförteckning

<b>Inledning och frågeställning</b>	<b>3</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>3</b>
<i>Språk och datorer</i>	4
<i>Grammatikövningar</i>	4
<b>Resultat</b>	<b>5</b>
<i>Startsidan</i>	5
<i>Övningssidan</i>	5
<i>Hjälpssidan</i>	5
<i>Grammatikmotorn</i>	6
<i>Problem som jag stött på</i>	6
<i>Hur har det fungerat i praktiken?</i>	7
<b>Fortsättning</b>	<b>7</b>
<i>Användarupplevelse</i>	7
<i>Datakällor</i>	9
<i>Utvärdera</i>	10
<i>Andra områden</i>	10
Morfologi	10
Skriftsystem	11
Syntax	11
<b>Slutsats</b>	<b>11</b>
<b>Appendix i</b>	<b>12</b>
<b>Appendix ii</b>	<b>16</b>
<i>Mjukvaruförteckning</i>	16
<b>Appendix iii</b>	<b>17</b>
<b>Litteraturförteckning</b>	<b>19</b>

# Inledning och frågeställning

En studie i att använda datorer som stöd för att lära sig japansk grammatik. Jag har gjort enkla datorprogram för att öva olika böjningar av, i första hand, verb. Denna uppsats fokuserar således mest på morfologi och inläring:

- Hur kan man, med mjukvaruutveckling, för svensktalande, underlätta inläring av olika böjningar i japanska? Det finns i japanskan gott om verbtransformationer, det kan vara böjningar, hjälpverb, eller andra konstruktioner. Därför ligger tyngdpunkten på olika verbtransformationer.
- Vad kan man kvalitativt säga om effektiviteten i redovisat stöd för inläring?

## Bakgrund

Våren 2016 började jag läsa japanska på Göteborgs Universitet, och började leta efter appar som stöd i min inläring. Det finns ganska många olika appar och webbsidor för språkinläring, men de är oftast inte anpassade för japanska, med sitt komplicerade skriftsystem. Dessutom fanns inga alternativ om man vill lära sig från svenska till japanska, åtminstone inga som jag kunde hitta.

Som svenskar har vi en stor tillgång i att de flesta av oss kan prata två språk ganska bra, engelska och svenska, och de flesta av oss har lärt oss grunderna i ytterligare språk. I japansk undervisning utnyttjas det mest genom att engelsk litteratur används istället för att ta fram svenska alternativ. Jag tror att det går att utnyttja tvåspråkigheten på ett bättre sätt om man lär sig japanska direkt mellan svenska och japanska. Det blir en onödig extra kognitiv belastning att gå via engelska. Engelska-kunskapen skulle däremot kunna utnyttjas som förstärkning och precisering.

Ett konkret exempel på hur man kan utnyttja tvåspråkighet: Sumu är ett verb som kan översättas till live på engelska eller att bo på svenska, och genom att lära sig båda översättningarna får man en bättre förståelse för vad sumu egentligen betyder.

Undervisningen sker, på Göteborgs Universitet, mestadels på svenska/japanska, med inslag av engelska, så det är utbildningshjälpmedel, och mer specifikt, datorstöd, jag avser i ovanstående diskussion.

En bra app för inläring ska därför vara på svenska, gärna med engelska som komplement, ha fullt stöd för det japanska skriftspråket. Dessutom ska olika aspekter av språket integreras, grammatik, skriftsystem, och ordkunskap, men också stöd för uppföljning och pacing baserad på verkliga deadlines. D v s, studenten ska få hjälp att öva rätt saker, tillräckligt mycket, och i rätt tid inför läxförhör, prov, och examinationer.

Att skapa en app som uppfyller allt detta är förstås ett omfattande åtagande, men det går att börja i mindre skala och bygga på allteftersom.

Under hösten 2016 och våren 2017, har jag gjort en del förberedande arbete, en del enkla program, och webbsidor, dels för att underlätta mina egna studier, men också i förhoppningen att andra ska kunna ta del av mitt arbete på sikt.

## Språk och datorer

Att använda datorer i språksammanhang är en gammal företeelse, Elaine Rich ägnar i boken ”Artificial Intelligence”, till exempel, ett helt kapitel åt språkförståelse (Rich, 1983, pp. 295–344). En konklusion som dras är att engelska är svårt, men jag tror man kan generalisera till att språk är svårt.

När det gäller inläring, och designar övningar, är det som tur är lite lättare. Mycket av komplexiteten i språk kan ignoreras; i en given övning kan man i hög grad exkludera otydligheter och påtvinga användaren en viss struktur som är distinkt.

## Grammatikövningar

Vid utformningen av övningarna har jag, i huvudsak, fokuserat på den morfologi, som går igenom på textkurs 1, på fortsättningskurs I, (JP1200, Göteborgs Universitet), och i någon mån andra kurser. Kursboken i JP1200 är Genki 2 (Banno, Ikeda, Ohno, Shinagawa, Tackashiki, 2011). Jag har tidigare skrivit en grammatiksammanfattning för nämnda delkurs, och från den texten har jag hämtat hjälptexterna (Sandboge, 2017, grammatik).

Idén är att lära datorn olika böjningar, mest för verb, men även vissa adjektivböjningar är med. Studenten får en fråga om böjning, skriver in svaret, och sedan jämförs det svaret med datorns svar. Om datorsvaret är samma som studentsvaret räknas det som rätt svar, annars är det fel svar, och förväntat svar visas.

# Resultat

Mjukvaran som utvecklats är uppdelad i två komponenter. Den första komponenten är en webbapplikation som består av 3 delar, startsidan där man väljer övning, själva övningarna, och slutligen en referenssida. Denna del kallas japanese-grammar-app.

Den andra komponenten är en grammatikmotor, japanese-grammar-utils, som innehåller alla böjningsregler, tillsammans med en del tester för att kunna verifiera att motorn gör det den ska.

Både japanese-grammar-app, fortsättningsvis kallad appen, och japanese-grammar-utils, finns som öppen källkod, vilket innebär att jag gjort koden tillgänglig för alla att granska. En del andra resurser har också använts. Se appendix ii för detaljer kring mjukvaran.

## Startsidan

Här väljer man övning. Övningarna är grupperade efter vilket kapitel grammatikkonceptet, bakom respektive övning, går igenom. De flesta övningar har dåliga namn, jag har använt den interna beteckningen i programkoden som start, och den är på engelska. Sedan har jag börjat ge mer beskrivande namn, på svenska, men detta arbete är inte komplett.

## Övningssidan

Här är själva övningen. Överst presenteras föregående frågas svar, eller ingenting om det är första frågan i övningsomgången. På nästa rad visas vilken övning man är på. Sedan följer frågan, och på fjärde raden finns ett inmatningsfält med tillhörande svars knapp. På sista raden finns knappar för att gå tillbaka till startsidan respektive hämta upp hjälpen för aktuellt grammatiskt begrepp.

Övningen går till så att man får ett ord på grundform (dictionary form), på normal skrivform, med hiragana inom parantes. Det enda undantaget är kuru, som alltid anges som hiragana, eftersom det är viktigt att öva uttalsändringar som inte avspeglas i dess kanji. Sedan ska man böja ordet med övningsnamnet som ledtråd, svaret ska anges med den normala skrivformen (utom för kuru).

## Hjälpsidan

Hjälpsidan är en grammatiksammanställning med en kort beskrivning av det flesta grammatiska begrepp som går igenom på fortsättningskurs 1, jp1200, delkursen text 1, på Göteborgs

Universitet (Sandboge, 2017). När man går hit från övningssidan kommer man att hamna på rätt ställe i texten, för att kunna läsa sammanfattningen av det som övningen går ut på.

## Grammatikmotorn

I grammatikmotorn böjs grundord till ord böjda enligt lämpliga regler. Det vill säga, om man stoppar in ett ord, t ex taberu, och begär att få t ex potentialForm<sup>1</sup>, så får man tillbaka ordet i böjd form, i det här fallet taberareru.

## Problem som jag stött på

- Hur gör man med terminologi på svenska, och vad heter olika grammatiktermer på svenska? Jag har hittat på min egen terminologi om jag inte känner till en svensk term, och ofta använder jag en icke-grammatisk beskrivning. Syftet är att man ska veta vad övningen går ut på, inte att rätt grammatisk term används.
- Att avgöra vilken sorts ord som det är. Mest problem har det varit med att avgöra om ett verb är ett u-verb eller ru-verb. Reglerna för att avgöra det är ganska enkla, men det finns en del undantag som man måste ta hänsyn till.
  - Verb vars stam slutar med i- eller e-ljud men är u-verb kontrolleras mot en (inte komplett) lista med undantag.
  - Verb vars stam slutar med ett kanji, och som är ett ru-verb, måste också kontrolleras mot en lista med undantag. Det är för att jag inte kan veta uttalet utan att läsnigen.
- Det finns homonymer, så text som skrivs in som hiragana kan representera olika verb, med olika böjningar. Ett exempel är iru, som finns som både u- och ru-verb. Därför måste man skriva in verb som kanji, om det inte är kutym att skriva med kana. Kuru har olika uttal för kanji:t, så där måste jag göra ett undantag för kanji-regeln för att kunna testa de böjningarna.
- Vissa böjningar kanske inte är lämpliga ihop med vissa verb, men det har jag ignorerat i nuvarande version.

---

<sup>1</sup> “potentialForm” är det interna namnet i grammatikmotorn.

## Hur har det fungerat i praktiken?

Det kan vara värt att poängtera att mina ansträngningar i första hand syftar till att undersöka den tekniska komplexiteten, inte att göra något visuellt attraktivt, eller att undersöka pedagogiska grepp.

Jag har testat programmet på mig själv, och min känsla är att det har varit till stor hjälp. Eftersom jag själv studerar japanska, är det svårt att bedöma korrektheten i grammatikmotorns algoritmer. För att få en oberoende indikation på korrektheten, har jag använt mig av grammatikövningar från ett av Lars Larms grammatikkompender (2017)<sup>2</sup>.

Min textkurslärare, Yuka Okamoto-Gustafsson, har utvärderat appen, för att sedan låta sig intervjuas<sup>3</sup>. Hon tycker att det är bra med den här typen av övningar, särskilt med tanke på att svenska används. Att övningarna är anpassade efter kurslitteraturen, och att det är lätt att använda när man får en kort stund över, är också viktigt.

## Fortsättning

Jag har bara skrapat på ytan, och det finns gott om möjligheter att fortsätta på olika sätt:

## Användarupplevelse

Utseende och användarupplevelse lämnar en del att önska, eftersom syftet har varit att undersöka hur man tekniskt kan ta sig an problemrymden.

Inom ramen för Gakusei-projektet (KITS AB, 2017) har jag och mina adepter försökt förfina mina grundidéer, och ett exempel på hur man kan ta en enkel implementation och förädla är kanji-övningar.

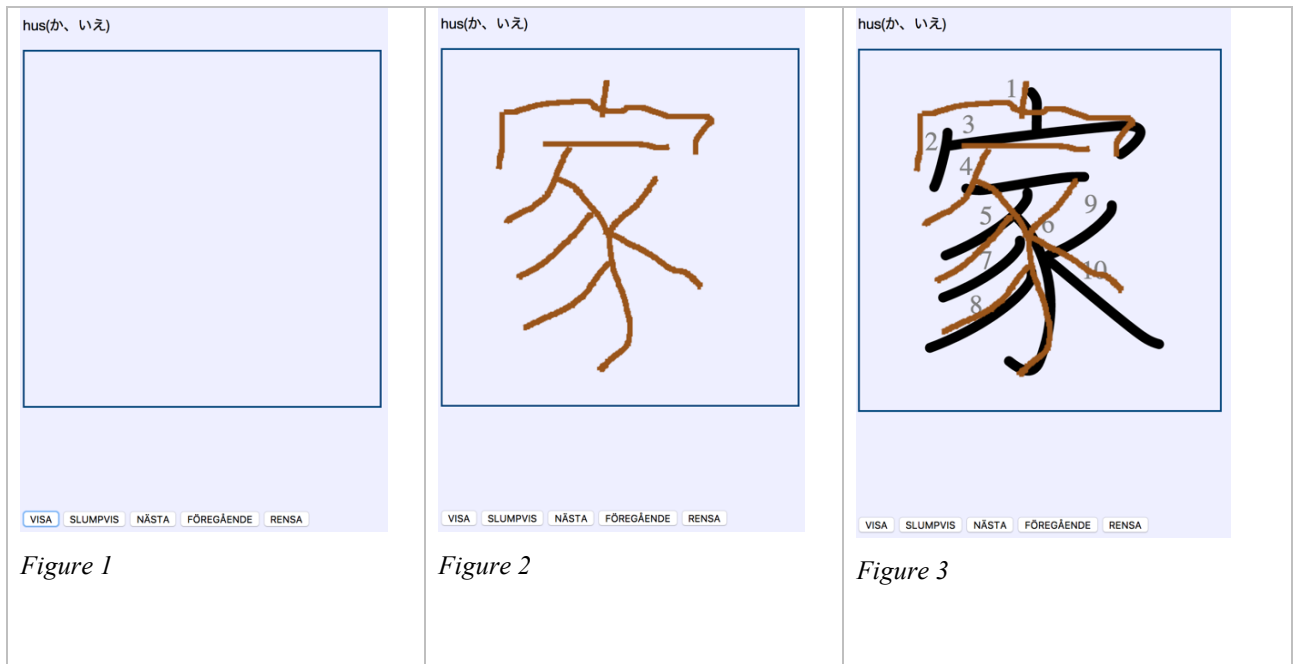
Jag gjorde en webbsida (Sandboge, 2017, Kanji) där man fick uppgiften att rita olika kanji,

---

<sup>2</sup> I Appendix i finns ett exempel på hur övningarna ser ut. och hur de använts.

<sup>3</sup> Se appendix iii

(fig1, fig2), för att sedan kunna jämföra med den korrekta kanjit, komplett med streckordning (fig3). Våldigt primitivt, utan tanke på större tanke på användarvänligt, men väl fungerande.

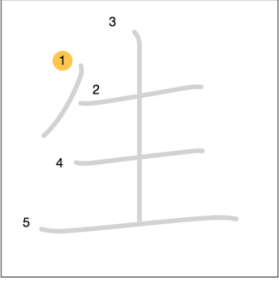
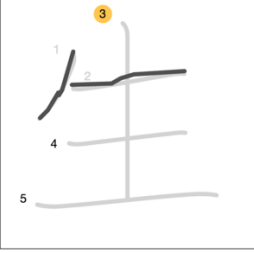
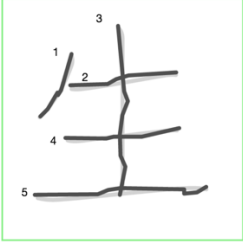
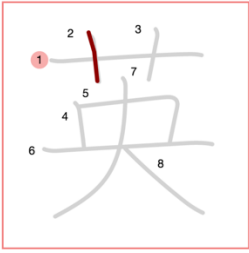

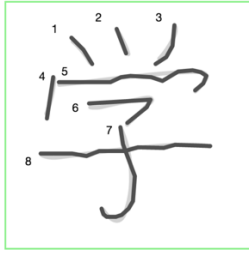
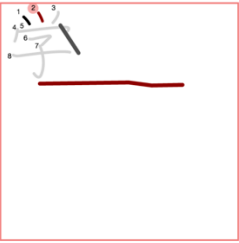



Sedan har vi tagit grundidén och gjort en mer utvecklad version för Gakusei. Man får omedelbar feedback om man gör fel, och det finns 3 svårighetsgrader:

- Övningsläge, där man bara ska följa instruktionen med synlig streckordning (fig 4–7). Siffran anger vilket streck som ska dras, och var strecket börjar, en gul ring indikerar vilket streck som är aktuellt.
- Streckordningsövning, där man inte får reda på streckordningen (fig 8–10). Här får man ingen hjälp med siffror, men man får fortfarande se tecknet.
- Frihandsövning, där man inte har något stöd (fig 11). När man är klar med tecknet visas referensen längst upp till vänster, så man kan jämföra.

Som framgår av fig 4–11, så får man omedelbar feedback när man drar streck. När man är klar får man en indikation på hur väl man lyckats (OK, bra, eller perfekt). Funktionen är inte färdigtestad ännu, så exakt hur interaktionen slutligen kommer att se ut, kan ändras. Eftersom det är en del av Gakusei, håller Gakusei reda på hur man ligger till totalt sett, vilka tecken som man övat på, och hur bra det har gått o s v.



<p>födelse</p>  <p>Figure 4</p>	<p>födelse</p>  <p>Figure 5</p>	<p>födelse</p>  <p>Rätt! Generell ritstil var perfekt.</p> <p>Figure 6</p>
<p>england</p>  <p>Ditt tecken är felaktigt.</p> <p>Figure 7</p>	<p>lärande</p>  <p>Figure 8</p>	<p>lärande</p>  <p>Rätt! Generell ritstil var väldigt bra.</p> <p>Figure 9</p>
<p>lärande</p>  <p>Ditt tecken är felaktigt.</p> <p>Figure 10</p>	<p>nu</p>  <p>Rätt! Generell ritstil var OK.</p> <p>Figure 11</p>	

Som synes är det stor skillnad i utförande, samtidigt som grundidén har behållits. Om man gör på motsvarande sätt med grammatikappen, tror jag att man kan få något som inte bara är användbart, utan som går att locka andra att använda också.

## Datakällor

I nuvarande version använder sig appen av data som jag, från början, preparerat för att användas i Gakusei, och är egentligen inte anpassat för grammatikövningar. Ordklasser är inte tillräckligt väl definierade, och översättningarna till engelska, som de svenska översättningarna i huvudsak är baserade på, kunde vara bättre. De svenska översättningarna kunde, i sin tur, också förbättras. Jag har, när jag gjort översättningarna, konsulterat andra källor också, t ex JMDict. JMDict är ett öppet elektroniskt japanskt lexikon med engelska översättningar (Breen, 2004). JMDict innehåller massor med information utöver rena översättningar, t ex detaljerad ordklassinformation, ordfrekvenser, och synonymer. Genom att utnyttja extrainformationen i JMDict skulle man slippa problemen med att avgöra vilken sorts verb det är, så att integrera den databasen i appen, skulle troligen förbättra kvalitén, även om man fortfarande måste göra översättningen till svenska själv.

Vissa övningar har testats mot övningar i Lars Larms grammatikkompndium (2017), men de flesta övningarna är bara rudimentärt testade med mina egna exempel. Fler övningar skulle vinna på att testas mot kompendiet, eller mot andra datakällor.

## Utvärdera

Det är svårt att veta hur effektiv inläring det blir, baserat på en students subjektiva uppfattning, så en möjlig fortsättning är att låta fler personer göra övningarna, och undersöka objektivt vilken effekt det har. En fördel med datorprogram är det relativt enkelt att samla in statistik direkt vid användning.

## Andra områden

### Morfologi

Idag är övningarna statiska; man kan tänka sig att göra övningar där man ska kombinera olika böjningar.

## Skriftsystem

Enligt Yuka Okamoto-Gustafsson<sup>4</sup> finns det inte så många kanji-övningar att tillgå, så det är ett område som skulle kunna utforskas.

## Syntax

I “Introduction to Japanese Linguistics” finns ett kapitel om syntax, och frasstrukturer, och dess regler. Den typen av regler är lämpliga att representera i datorform (Tsujimura, 2014, pp. 231–238). Det var något jag tittade på inför den här uppsatsen, men jag kom fram till att uppsatsen skulle bli tillräckligt omfattande ändå.

## Slutsats

Det är tekniskt inte särskilt svårt att tillhandahålla datorstöd för grammatikinlärning, och en kvalitativ bedömning ger vid handen att det kan vara väl värt att göra. Det skulle vara intressant att i framtiden göra en studie av effekten av att använda datorstödet. Och om inte annat är det åtminstone, som Yuka Okamoto-Gustafsson säger<sup>5</sup>, bra för det egna lärandet att göra programmen.

---

<sup>4</sup> Se appendix iii

<sup>5</sup> Se appendix iii

# Appendix i

Exempel på testdata:

Som exempel visas hur representativeForm verifieras, där facit till en övning i Lars Larms andra kompendium har använts. Först sidan som den ser ut i facit, och sedan hur jag har kodifierat den i mitt test. Även om man inte kan programmera, får man en känsla för hur det går till, först skapar man en lista med verb, och sedan jämför man om datorns böjningar är likadana som i facit.

## THE ALTERNATIVE (REPRESENTATIVE) FORM *-tari*

### A.

Write the *-tari* form of the following verbs:

kieru 'disappear': <i>kietari</i>	abiru 'take a shower': <i>abitari</i>
hareru 'become clear': <i>haretari</i>	magaru 'turn': <i>magattari</i>
kumoru 'become cloudy': <i>kumottari</i>	narau 'learn': <i>narattari</i>
warau 'laugh': <i>warattari</i>	kimeru 'decide': <i>kimetari</i>
naku 'cry': <i>naitari</i>	harau 'pay': <i>harattari</i>
shitsumon suru 'ask a question': <i>shitsumon shitari</i>	saku 'bloom': <i>saitari</i>
odoru 'dance': <i>odottari</i>	kasu 'lend': <i>kashitari</i>
miseru 'show': <i>misetari</i>	erabu 'choose': <i>erandari</i>
okuru 'send': <i>okuttari</i>	kaeru 'change': <i>kaetari</i>
hiku 'play': <i>hiitari</i>	saboru 'play truant': <i>sabottari</i>
kuru 'come': <i>kitari</i>	kau 'keep (dogs, cats)': <i>kattari</i>
noboru 'climb': <i>nobottari</i>	oku 'put': <i>oitari</i>
shinpai suru 'be worried': <i>shinpai shitari</i>	kawaku 'become thirsty': <i>kawaitari</i>
yorokobu 'be glad': <i>yorokondari</i>	naru 'become': <i>nattari</i>
tomaru 'stay': <i>tomattari</i>	hajimeru 'begin': <i>hajimetari</i>
osu 'push': <i>oshitari</i>	naraberu 'line (things) up': <i>narabetari</i>
komu 'be crowded': <i>kondari</i>	omou 'think': <i>omottari</i>
sawagu 'make noise': <i>sawaidari</i>	aku 'open': <i>aitari</i>
fuku 'blow': <i>fuitari</i>	migaku 'polish': <i>migaitari</i>
morau 'receive': <i>morattari</i>	saku 'bloom': <i>saitari</i>

```
public class Grammar2p3Test {
    @Test
    public void tariForm() {
        Verb verb[] = {
            new Verb("消える"),
            new Verb("晴れる"),
            new Verb("曇る"),
            new Verb("笑う"),
            new Verb("泣く"),
            new Verb("質問する"),
            new Verb("踊る"),
            new Verb("見せる"),
            new Verb("送る"),
            new Verb("弾く"),
            new Verb("来る"),
            new Verb("上る"),
            new Verb("心配する"),
            new Verb("喜ぶ"),
            new Verb("止まる"),
            new Verb("押す"),
            new Verb("混む"),
            new Verb("騒ぐ"),
            new Verb("吹く"),
            new Verb("もらう"),
            new Verb("浴びる"),
            new Verb("曲がる"),
            new Verb("習う"),
            new Verb("決める"),
            new Verb("払う"),
            new Verb("咲く"),
            new Verb("貸す"),
            new Verb("選ぶ"),
            new Verb("変える"),
            new Verb("サボる"),
            new Verb("飼う"),
            new Verb("置く"),
            new Verb("渴く"),
            new Verb("なる"),
            new Verb("始める"),
            new Verb("並べる"),
            new Verb("思う"),
```

```
new Verb("開く"),  
new Verb("磨く"),  
};
```

```
String representativeForm[] = {  
    "消えたり",  
    "晴れたり",  
    "曇ったり",  
    "笑ったり",  
    "泣いたり",  
    "質問したり",  
    "踊ったり",  
    "見せたり",  
    "送ったり",  
    "弾いたり",  
    "きたり",  
    "上ったり",  
    "心配したり",  
    "喜んだり",  
    "止まったり",  
    "押したり",  
    "混んだり",  
    "騒いだり",  
    "吹いたり",  
    "もらったり",  
    "浴びたり",  
    "曲がったり",  
    "習ったり",  
    "決めたり",  
    "払ったり",  
    "咲いたり",  
    "貸したり",  
    "選んだり",  
    "変えたり",  
    "サボったり",  
    "飼ったり",  
    "置いたり",  
    "渴いたり",  
    "なったり",  
    "始めたり",  
    "並べたり",  
};
```

```
        "思ったり",
        "開いたり",
        "磨いたり",
    };

    for (int i = 0; i < verb.length; i++) {
        Verb v = verb[i];
        String mf = v.asRepresentativeForm();

        assertEquals(representativeForm[i], mf);
    }
}
```

# Appendix ii

## Mjukvaruförteckning

- japanese-grammar-app
  - <https://github.com/psandboge/japanese-grammar-app>
  - Enkel webbapp som bygger på nedanstående grammatikmotor
- japanese-grammar-utils
  - <https://github.com/psandboge/japanese-grammar-utils>
  - Grammatikmotor med tillhörande tester
- list-to-json
  - <https://github.com/psandboge/japanese-lists-to-json>
  - Datalistor med ord, översättningar och program för att underlätta import till andra program
- japan
  - <https://github.com/psandboge/japan>
  - Mina egna övningar, sammanfattningar och andra resurser
- gakusei
  - <https://github.com/kits-ab/gakusei>
  - En applikation för att lära sig japanska



## Appendix iii

### Intervju med universitetsadjunkt Yuka Okamoto-Gustafsson (YO), genomförd av Pierre Sandboge (PS), 2017-04-24

PS: Du har tittat på program, som jag gjort, för datorstödd inläring av japanska. Vad har du för övergripande intryck?

YO: Det är bra. Det är anpassat för svenska och Genki (kurslitteraturen). Grammatiskt sammanhang och instruktioner på svenska underlättar om man inte har engelska som förstaspråk. Bra också i andra sammanhang (än universitet), som gymnasium och studieförbund, t.ex. som folkuniversitet, där man inte alltid kommit lika långt i engelskan. Att det är gratis är en fördel då kurslitteraturen är ganska dyr.

PS: Kan sådana här program vara bra att ha som stöd i undervisningen?

YO: Ja, jag uppskattar olika sorters övningar, och man kan få direkt feedback, och inte behöva vänta på att en lärare rättar. Det är bra i mobil, så att man kan öva t ex på spårvagnen, eller i andra korta pauser.

PS: Med datorer kan man spara enskilda personers resultat. Vad tycker du om det, vad finns det för möjligheter?

YO: Det kan vara bra om en student kan se vad andra studenter har svarat, om man vill. Det underlättar att kunna se vad andra gjort, vilket i följd hjälper ens förståelse.

PS: I ett datorprogram är det lätt att sammanställa statistik. Är det något som skulle vara användbart?

YO: Man kan se vad som varit svårt, det skulle vara bra. T ex för Tobira<sup>6</sup>, en lärobok som används i JP1300, finns websidor med övningar, och där finns speciella lärarsidor som man kan gå in och titta. Detta handlar dock inte någon statistik om hur studenterna har gjort lärarna får tillgång till.

---

<sup>6</sup> Oka, M., & Tsutsui, M. (2009). *Tobira: Gateway to advanced Japanese learning through content and multimedia*. Kurosio Publishers.

Det vore bra med lärarsidor.

YO: (Om tillgängliga resurser på nätet) Det finns många övningar för grammatik, men det finns inte så mycket kanji-övningar.

PS: Vad tycker du om svenska studenter, hur skiljer de sig från andra studenter?

YO: De är bra på att arbeta på egen hand och på att samarbeta. Studenter är vana vid olika sorters undervisning.

PS: Hur är det med t ex uttal?

YO: Det är bra uttal jämfört med de som har engelska som modersmål, t.ex. amerikansk engelska. Vissa uttal kan vara svåra, men det är aldrig katastrofalt. Man kan förbättra, men tyvärr finns inget utrymme för uttalsträning. Det finns på lektionerna i praktisk språkfärdighet, men det finns ingen tid får språklab, eller att man spelar in tal och analyserar uttalet i någon speciellt utvecklad programvara.

PS: Och kurslitteratur, skulle det vara bra med svensk litteratur?

YO: Man väljer kurslitteratur efter innehåll, inte språk. Engelska fungerar bra om det är intressant. Men det skulle vara bra med referens på svenska. Det finns, men för inriktat på skriftspråk.

PS: Har du några avslutande kommentarer?

YO: Det är intressant att du har gjort datorprogram, det måste vara bra för ditt eget lärande. Programmering och japanska är helt olika områden, det blir tvärvetenskapligt också.

# Litteraturförteckning

Banno, E., Ikeda T., Ohno, Y., Shinagawa, C., & Takashiki, K. (2011). *Genki: An integrated course in elementary Japanese second edition* (Vol. 2). Tokyo: The Japan Times.

Breen, J. (2004, August). JMDict: a Japanese-multilingual dictionary. In *Proceedings of the Workshop on Multilingual Linguistic Resources* (pp. 71-79). Association for Computational Linguistics.

KITS AB (2017). *Gakusei*. Retrieved from <https://github.com/kits-ab/gakusei>

Larm, L. (2017). *Japanese Grammar Part 2 Solutions to Exercises*.

Rich, E. (1983). *Artificial intelligence*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.

Sandboge, P. (2017). *Grammatik jp1200, Text 1 och delar av grammatikdelkursen*. Retrieved from <https://psandboge.github.io/japan/g1200a.html>

Sandboge, P. (2017). *Kanji för jp1200 skriftsystem 1*. Retrieved from <https://psandboge.github.io/japan/k1200a.html>

Tsujimura, N. (2014). *An introduction to Japanese linguistics, third edition*. John Wiley & Sons.